
SONDERHEFT 84
Markt&Technik
öS 120,-/sfr 16,-/Lit 18000
hfl 21,-/dkr 75,-/fmk 72,-
DM 16,-
DISKETTE IM HEFT
64'er
HARDWARE
Do it yourself
Floppy-Speeder für 10 Mark
Wochenendprojekt
8-Kanal-Schaltinterface
Meßlabor
Sieben Sinne für den C 64
Portable
Der Edel-C 64 mit Floppy
10 Bauprojekte mit Programmen
64'er

Die neue AMIGA POWER DISK NR.13: Lassen Sie sich dreidimensional animieren - für nur 19,80 DM!

Exklusiv auf der POWER DISK NR.13: Die vollständige Version von “Amiga 3D-Sprinter V1.3”!

Das konnten bisher nur teure Raytracing-Programme: Spiegelungen und Schatten in Echtzeit! Das Animations-Programm “Amiga 3D-Sprinter V1.3” berechnet dreidimensionale Animationen in Sekundenschnelle - natürlich in Farbe. Dabei ist es einfach zu bedienen und eröffnet auch Einsteigern die faszinierende Welt der Computeranimation. Zusätzlich zu zahlreichen Beispielen ist auch eine Turbo-Version für Beschleunigerkarten in diesem einmaligen Paket enthalten. Und wenn Sie Freunden Ihre Werke präsentieren wollen - kein Problem: Mit dem separaten Abspielprogramm haben Sie's auf Video!

Steigen Sie ein - nie war es günstiger, die dritte Dimension zu erreichen!

Nutzen Sie dieses Angebot zum Wahnsinns-Preis von nur 19,80 DM!

Nur erhältlich bei:
Amiga Leserservice CSJ
Postfach 14 02 20 • 8000 München 5
oder per Tel. 089/24 01 32 22





Grundlagen

Laptop

Betriebssysteme

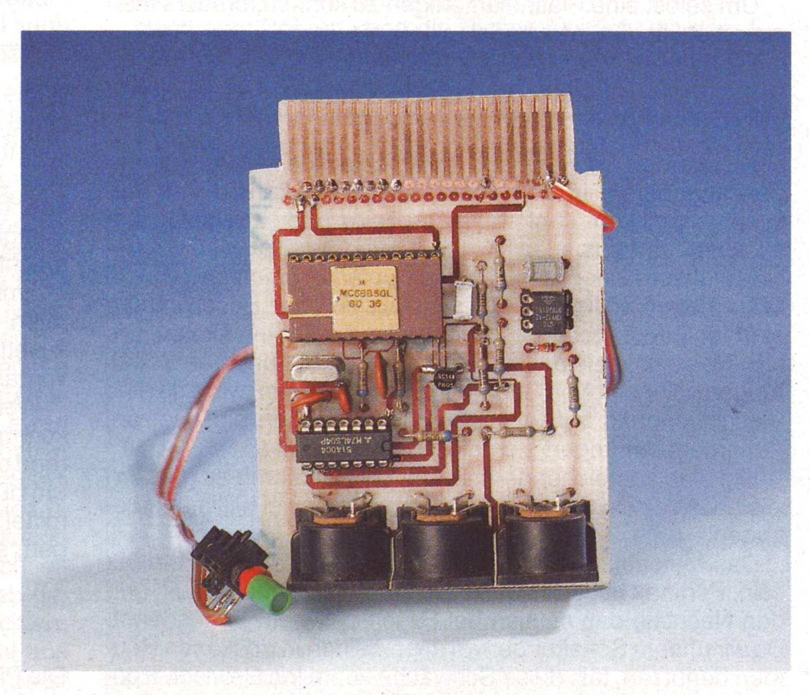
Steuerung

Meßtechnik

Sound

Sonstiges

MIDI-Interface
Ihr Computer-Keyboard und der C64 verständigen sich über diese Schaltung
Seite 48



Alle Programme zu Artikeln mit einem ■-Symbol finden Sie auf der beiliegenden Diskette (Seite 19).

Allgemeine Grundlagen

Von der Schaltung zur Hardware

How to use – oder wie nutzt man dieses Heft. Sicher haben Sie die Ausgabe schon durchgeblättert und die eine oder andere Schaltung reizt Sie zum Nachbau. Doch wie kommen Sie an die Platinen?



Während des Ätzvorgangs muß die Entwicklerschale ständig bewegt werden

Bevor Sie die Software ausprobieren können, muß erst die Hardware hergestellt werden. Damit hier keine Frusterlebnisse auftreten, sollten gerade Einsteiger in Sachen Hardware diesen Artikel sehr sorgfältig lesen.

Für Einsatz und Nachbau der Schaltungen brauchen Sie deren Funktion nicht bis ins letzte verstanden zu haben. Halten Sie sich genau an die Anleitung, dann dürfte es auch keine Probleme geben. Alle Schaltungen wurden ausführlich getestet und auch der Anfänger kann sie aufbauen und in Betrieb nehmen.

Grundlage jeder Schaltung ist die Platine. Von einem Aufbau auf Lochraster raten wir in jedem Fall ab, da nur ein Fortgeschrittener in der Lage ist, bei einem so aufgebauten Gerät Fehler zu finden. Sehr schnell ist nämlich eine Leiterbahn vergessen und die Schaltung arbeitet nicht.

Platinen selbermachen ist gar nicht schwer, wenn man ein paar Regeln befolgt. Dies ist kein komplizierter Grundlagenartikel über die Platinenherstellung, sondern ein einfaches Rezept, wie aus dem Kochbuch für den Anfänger, um schnell zu einer fertigen Platine zu kommen.

Um selbst eine Platine anfertigen zu können, braucht man zuerst etwas Grundmaterial.

1. Fotobeschichtete Platinen

Diese werden im Handel in unterschiedlichsten Ausführungen angeboten: in den verschiedensten Stärken, mit verschieden dicken Kupferauflagen, ein- oder zweiseitig beschichtet und aus spezifischem Grundmaterial.

Für unsere Zwecke reicht eine Kupferbeschichtung von 35 Mikrometern völlig aus. Platinen mit dickerer Beschichtung sind für Geräte gedacht, in denen starke Ströme fließen, wie z.B. Netzteile, Leistungsverstärker etc. Da in unseren Schaltungen solche hohen Ströme nicht vorkommen, wäre es eine Verschwendung von Ätzmittel, diese Platinen einzusetzen. Außerdem verlängert sich die Ätzzeit gewaltig.

Um eine ausreichende Stabilität der Schaltung zu gewährleisten, sollte die Stärke der Platine ein bis zwei Millimeter betragen.

Das Material kann sowohl Epoxydharz, als auch Pertinax sein. Pertinax hat den Vorteil leichter bearbeitbar zu sein und den Nachteil, daß es sich bei Feuchtigkeit etwas ausdehnt. Da wir unsere Schaltungen im allgemeinen in trockenen Räumen benutzen, fällt diese Schwäche kaum ins Gewicht. Epoxydplatinen sind im Inneren mit Glasfasergewebe verstärkt. Das bedeutet einen höheren Verschleiß an Bohrern.

Da die meisten Schaltungen für einseitige Platinen konzipiert sind, müssen einige Drahtbrücken gelegt werden

2. Ätzmittel

Es stehen uns für die Ätzung verschiedene Ätzmittel zur Verfügung. Für den Gebrauch im Hause kommen eigentlich nur zwei Mittel in Frage: Ammoniumpersulfat und Eisen III Chlorid.

Eisen III Chlorid wird in gelbgrünen Kugeln geliefert. Es bildet beim Ätzen eine schmutzigtrübe Brühe. Außerdem entsteht ein leicht stechender Geruch (Chlor) beim Ätzvorgang, so daß er nur in gut gelüfteten Räumen vorgenommen werden sollte.

Ammoniumpersulfat (bzw. Natriumpersulfat) ist ein geruchloses weißes Pulver, dessen Lösung sich beim Ätzen blau färbt. Persönlich gebe ich diesem Mittel den Vorzug, da es erstens geruchlos und zweitens schön klar bleibt, so daß der Ätzvorgang gut beobachtet werden kann.

3. Ätzschale

Beide Ätzmittel lassen sich sowohl in einfachen Entwicklerschalen, als auch in Ätzgeräten verwenden. Eisen III Chlorid wird in sog. Schaumätzanlagen eingesetzt. Der Vorteil solch einer Ätzanlage besteht in der sehr schnellen Ätzung der Platine. Der Nachteil bei den Schaumätzanlagen ist die große Menge an Flüssigkeit, die eingesetzt werden muß. Dies macht die ganze Anlage sehr schwer und unhandlich.

Ammoniumpersulfat wird in einer anderen Form von Ätzgeräten eingesetzt. Diese bestehen aus einer schmalen Glasküvette, in die von unten Luft eingeblasen wird, um den Ätzvorgang zu beschleunigen.

Wenn Sie nur alle paar Jahre mal eine Platine ätzen wollen, kommen Sie mit einer einfachen Entwicklerschale aus. Während des Ätzvorgangs sollten Sie die Schale leicht schaukeln, um durch die Bewegung die Platine immer mit frischem Ätzmittel zu umspülen. Wollen Sie jedoch öfters Platinen anfertigen, so ist die Anschaffung eines Ätzgeräts zu empfehlen.

4. Belichten

Die Platinen sind mit einer UV-empfindlichen Fotoschicht bedeckt. Sie benötigen für das Belichten keine Dunkelkammer, sondern können bei normalem Tageslicht arbeiten. Allerdings

sollten Sie nicht gerade im hellen Sonnenlicht arbeiten. Als Lichtquellen können wieder verschiedene Lampen zum Einsatz kommen. Als erstes ist die Nitraphotlampe zu nennen. Sie hat eine Leistung von 250 Watt und darf, da sie sehr heiß wird, nur in eine Fassung ohne Reflektor eingebaut werden. Im heißen Zustand ist sie sehr stoßempfindlich und ihre Lebenserwartung ist auch nicht hoch. Dann kommt als nächstes eine Fotoleuchte von mindestens 500 Watt. Am einfachsten sind noch alte Gesichtsbräuner, falls Sie noch einen auftreiben können. Sie geben die gefährliche UVA-Strahlung ab, deshalb sind sie nicht mehr im Handel. Mit diesen Geräten ergibt sich die kürzeste Belichtungszeit.

Nach soviel Grundlagen geht es nun endlich zur Sache. Zuerst muß das Layout vorbereitet werden. In der Heftmitte dieser Ausgabe befinden sich die »Platinenseiten«. Obwohl beidseitig bedruckt, können sie direkt als Vorlage zur Platinenbelichtung dienen. Der Bestückungsplan ist auf der Rückseite in blau gedruckt. Blue ist beautiful. Der blaue Aufdruck stört nämlich das zum Belichten notwendige UV-Licht nicht im geringsten. Sie können die Vorlagen mit Klarpaus-Spray durchsichtig machen und direkt unter die Lampe legen.

Trennen Sie die für Ihre Schaltung nötige Vorlage aus dem Heft und schneiden sie aus. Dann sägen Sie sich ein passendes Stück fotobeschichteten Platinenmaterials zurecht.

Jetzt wird die Vorlage auf die beschichtete Seite der Platine gelegt. Die Layouts im Heft sind immer seitenverkehrt gedruckt, so daß die Folie mit der bedruckten Seite, also den Leiterbahnen nach unten auf der Platine zu liegen kommt.

Diese Anordnung wird dann mit einer Glasplatte abgedeckt und die Lampe in einer Entfernung von ca. 30 cm darüber befestigt. Machen Sie zunächst einen Probeaufbau, ohne die Schutzfolie der Platine abzuziehen. Die Glasplatte muß 100prozentig plan aufliegen und absolut sauber sein. Beschweren Sie die Glasplatte mit einigen Büchern, um die Folie fest auf die Platine zu pressen. Natürlich darf das Layout nicht verdeckt werden. Ist der Probeaufbau zu Ihrer Zufriedenheit verlaufen, kann es jetzt ernst werden. Nehmen Sie alles wieder auseinander und ziehen die Schutzfolie von der Platine ab. Achten Sie peinlich darauf, keine Kratzer in die Fotoschicht zu machen. Diese Stellen werden später weggeätzt und können schwer zu findene Fehler in der Schaltung verursachen. Je nach Abstand der Lichtquelle und der verwendeten Vorlage variiert die Belichtungszeit. Als Faustregel kann man von sieben Minuten Belichtungszeit bei einem Abstand von 30 cm und einer 250 Watt Nitraphotlampe bei Verwendung einer Folie ausgehen. Das Fotomaterial ist aber nicht besonders empfindlich gegenüber Überbelichtung. Es verträgt ohne weiteres eine Überbelichtung von 50 Prozent. Sind Sie sich nicht ganz sicher, machen Sie vorher eine Belichtungsprobe. Dazu verwenden Sie einen Platinenrest und belichten ihn stückweise. Ziehen Sie dazu nur ein Stückchen der Schutzfolie ab, belichten zwei Minuten, ziehen die Folie wieder ein Stückchen weiter ab, belichten wieder zwei Minuten, usw. Das letzte Stück der Platine ist nun zwei Minuten belichtet, das vorhergehende vier Minuten, usw. So können Sie die optimale Belichtungszeit ermitteln. Für die Belichtungsprobe sollten Sie natürlich auch eine Folie mit einem Layout und eine Glasplatte darüberlegen. Nach dem Ausschalten der Nitraphotlampe müssen Sie mindestens drei Minuten warten, bevor Sie sie wieder einschalten, sonst wird die Lebensdauer der Lampe noch weiter verkürzt. Auch die Quecksilberdampflampe in den alten Gesichtsbräunern braucht eine gewisse Abkühlungszeit bevor sie wieder in Betrieb genommen werden kann. Während Sie die Platine belichten, haben Sie Zeit, den Entwickler anzusetzen. Er besteht aus Ätznatron, welches Sie in der Apotheke kaufen können. Es ist ein weißes Granulat, das sehr hygroskopisch ist. Es zieht aus der Luft die Feuchtigkeit stark an. Das Mittel ist stark ätzend! Für die Entwicklerlösung wiegen Sie etwa zehn Gramm von dem Ätznatron auf einer Briefwaage ab und lösen es in einem Liter Wasser auf. Achten Sie besonders darauf, daß das Ätznatron vollständig gelöst ist und auf der Oberfläche keine Körnchen mehr herumschwimmen. Kommen diese Körnchen mit der Fotoschicht in Berührung, geht der Schutzlack sofort vollständig ab und Sie erhalten an dieser Stelle das blanke Kupfer. Achten Sie sorgfältig darauf, daß Sie von der Lösung keine Spritzer auf die Kleidung bekommen. Falls Sie etwas auf die Haut bekommen, sollten Sie es sofort mit viel Wasser abwaschen.

Inzwischen ist auch die Platine genügend belichtet. Schalten Sie die Lampe aus und lassen die Platine noch etwas abkühlen. Da die Lichtquelle sehr viel Wärmestrahlung abgibt, kann die Platine ganz schön warm werden. Die vorhin angesetzte Entwicklerlösung gießen Sie nun in eine Schale und legen die Platine mit der Fotoschicht nach oben hinein. Schon nach wenigen Sekunden heben sich die Leiterbahnen dunkel von der Platine ab. Bewegen Sie die Schale ein wenig hin und her, um den Entwicklungsvorgang zu beschleunigen. Sie können auch mit einem weichen Pinsel vorsichtig über die Oberfläche streichen, um den gelösten Fotolack zu entfernen. Nach ca. fünf bis zehn Minuten ist der Fotolack vollständig entfernt. Um das zu überprüfen sollten Sie mit einem scharfen Messer über die Oberfläche kratzen. Dabei darf der nun erscheinende Untergrund sich farblich nicht mehr von der anderen Kupferfläche unterscheiden. Ist das nicht der Fall sollten Sie den Entwicklungsvorgang fortsetzen. Es kann aber auch passieren, daß Sie zu kurz belichtet haben. Dann ist der chemische Umwandlungsvorgang noch nicht weit genug fortgeschritten. Jetzt kann man noch einen letzten Rettungsversuch unternehmen. Belichten Sie dazu die Platine noch einmal ganz kurz (ca. 30 bis 60 Sekunden) ohne Layoutvorlage und setzen die Entwicklung dann fort.

Nach der Entwicklung ist die Platine gründlich zu spülen, da sich der Entwickler nicht mit dem Ätzmittel verträgt.

Die so vorbereitete Platine wird nun ins Ätzbad gelegt. Die Kupferschicht muß sich schon kurz nach dem Eintauchen ins Bad leicht rötlich verfärben. Dann passiert eine ganze Weile erstmal nichts, bis sich plötzlich freie Stellen auf der Platine bilden. Der Rest läuft dann sehr schnell ab. Ist die Platine vollständig vom Kupfer befreit, wird sie aus dem Bad genommen, gründlich abgespült und getrocknet.

Nach dem Bohren kann die Platine bestückt werden. Beginnen Sie mit den niedrigen Bauteilen wie Drahtbrücken, Widerständen, IC-Fassungen.

Sind Sie damit fertig, sollte die Platine nochmal sorgfältig auf Unterbrechungen, Kurzschlüsse und falsch eingesetzte Bauteile untersucht werden. (Humbert)

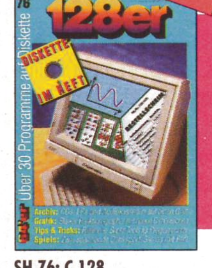
Kurzanleitung

1. Platinenseiten aus diesem Heft heraustrennen
2. auf erforderliche Größe zurechtschneiden (die Schaltung muß sich vollständig mit ca. 5 mm Rand auf dem Ausschnitt befinden)
3. Vorlage mit Klarpausspray einsprühen (Nähmaschinenöl geht auch)
4. Schutzfolie von der zugesägten Platine abziehen
5. Vorlage mit der schwarzen Seite auf die lichtempfindliche Seite der Platine legen
6. mit einer dünnen Glasplatte abdecken
7. ca. 5 bis 10 Minuten aus 30 cm Abstand belichten
8. Platine in den Entwickler geben
9. ca. 1 bis 5 Minuten entwickeln (die Leiterbahnen müssen klar zum Vorschein kommen und das wegzuätzende Kupfer muß vollständig blank sein)
10. Platine gründlich spülen
11. Platine ins Ätzbad geben
12. Hat sich alles überflüssige Kupfer gelöst, Platine rausnehmen, spülen und gründlich trocknen
13. Platine bohren und anschließend bestücken (zuerst immer die Drahtbrücken, dann die restlichen Bauteile nach Größe einsetzen)

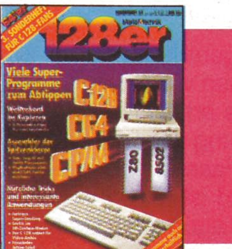
64'er Sonderhefte alle auf einen Blick

Die 64'er Sonderhefte bieten Ihnen umfassende Information in komprimierter Form zu speziellen Themen rund um die Commodore C 64 und C 128. Ausgaben, die eine Diskette enthalten, sind mit einem Diskettensymbol gekennzeichnet.

C 64, C 128, EINSTEIGER



SH 76: C 128
"DiskEtti 128" druckt Diskettenaufkleber/ Mehr Sprites mit "Sprite-Tool"



SH 22: C128 III
Farbiges Scrolling im 80-Zeichenmodus
8 Sekunden-Kopierprogramm



SH 26: Rund um den C64
Der C64 verständlich für Alle, mit ausführlichen Kursen



SH 36: C 128
Power 128: Directory komfortabel organisieren / Haushaltsbuch: Finanzen im Griff / 3D-Landschaften auf dem Computer



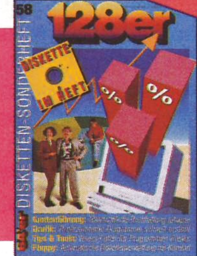
SH 38: Einsteiger
Alles für den leichten Einstieg / Super Malprogramm / Tolles Spiel zum selbermachen / Mehr Spaß am Lernen



SH 50: Starthilfe
Alles für den leichten Einstieg / Heiße Rythmen mit dem C 64 / Fantastisches Malprogramm



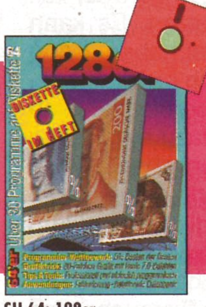
SH 51: C 128
Volle Floppy-Power mit "Rubikon" / Aktienverwaltung mit "Börse 128"



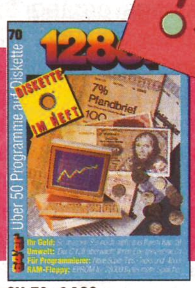
SH 58: 128er
Übersichtliche Buchhaltung zuhause / Professionelle Diagramme



SH 62: Erste Schritte
RAM-Exos: Disketten superschnell geladen/ Exbasic Level II: über 70 neue Befehle/ Raffinessen mit der Tastatur



SH 64: 128er
Anwendungen: USA Journal / Grundlagen: CP/M, das dritte Betriebssystem/ VDC-Grafik: Vorhang auf für hohe Auflösung



SH 70: C 128
Finanzen/ Vereinsverwaltung/ Umwelt/ CP/M-Grundlagen/ Hardware/ Tips&Tricks



SH 74: Einsteiger
Basic 3.5: über 40 neue Befehle und Tastaturfunktionen/ FOBS: Komfortable Benutzeroberfläche/ Tips&Tricks/ Open Access: Dateiverwaltung, Videos, Adressen usw.

PROGRAMMIERSPRACHEN



SH 35: Assembler
Abgeschlossene Kurse für Anfänger und Fortgeschrittene



SH 40: Basic
Basic Schritt für Schritt / Keine Chance für Fehler / Profi-Tools und viele Tips



SH 71: Assembler
Kursus/ Komplettpaket/ Befehlsposter/ Tips&Tricks/ Leserfragen

DTP



SH 39: DTP, Textverarbeitung
Komplettes DTP-Paket zum Abtippen / Super Textsystem / Hochauflösendes Zeichenprogramm

ANWENDUNGEN



SH 78: Anwendungen
Business-Grafik: Statistik zum Anfassen / Raffinierter Sound-editor und 15 Demos / Mit MAS 1.0 zum Einser Abitur

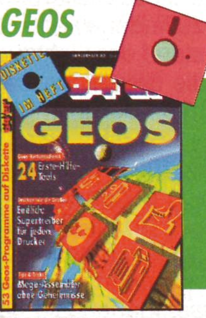


SH 81: Anwendungen
Zeichenprogramm der Superlative: Paint-Mania 64 / Disketten im Griff: Disk-Tool V 6.5 / Der Knopfdruck-Komponist: Maestro 64

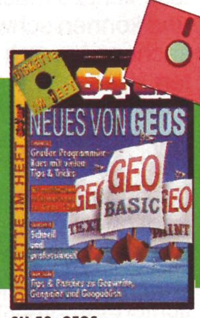


SH 68: Anwendungen
Kreuzworträtsel selbstgemacht/ Happy Synth: Super-Synthesizer/ Sir-Compact: Bit-Packer verdichtet Basic- und Assemblerprogramme.

GEOS

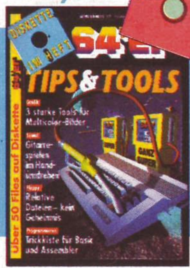


SH 80: GEOS
24 Erste-Hilfe-Tools / Supertreiber für jeden Drucker / Mega-Assembler ohne Geheimnisse



SH 59: GEOS
GeoBasic: Großer Programmierkurs mit vielen Tips & Tricks

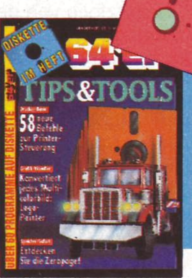
TIPS, TRICKS & TOOLS



SH 77: Tips&Tools
Grafik: Tools für Multicolor-Bilder / Tricks für Basic und Assembler / Floppy: Relative Dateien - kein Geheimnis



SH 57: Tips & Tricks
Trickreiche Tools für den C64 / Drucker perfekt installiert

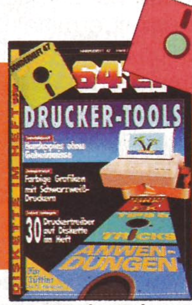


SH 65: Tips&Tools
Streifzug dirch die Zeropage/ Drucker-Basic: 58 neue Befehle zur Printer-Steuerung/ Multicolorgrafiken konvertieren/ über 60 heiße Tips&Tricks

HARDWARE



SH 25: Floppylaufwerke
Wertvolle Tips und Informationen für Einsteiger und Fortgeschrittene



SH 47: Drucker, Tools
Hardcopies ohne Geheimnisse / Farbige Grafiken auf s/w-Druckern



SH 67: Wetterstation:
Temperatur, Luftdruck und feuchte messen/ DCF-Funkuhr und Echtzeituhr/ Daten konvertieren: vom C64 zum Amiga, Atari ST und PC

GRAFIK



SH 75: Grafik
Superfrac: Welt der Fractale / Hi-Eddi: Zeichenprogramm der Spitzenklasse



SH 45: Grafik
Listings mit Pfiff / Alles über Grafik-Programmierung / Erweiterungen für Amica-Paint



SH 63: Grafik
Text und Grafik mischen ohne Flimmern / EGA: Zeichenprogramm der Superlative / 3 professionelle Editoren



SPIELE



Top Spiele 1
Die 111 besten Spiele im Test/ Tips, Tricks und Kniffe zu heißen Games/ Komplettlösung zu "Last Ninja II"/ große Marktübersicht: die aktuellen Superspiele für den C64



SH 30: Spiele für C64 und C128
Spiele zum Abtippen für C64/ C128/ Spieleprogrammierung



SH 37: Spiele
Adventure, Action, Geschicklichkeit / Profihilfen für Spiele / Überblick, Tips zum Spielekauf



SH 42: Spiele
Profispiele selbst gemacht / Adventure, Action, Strategie



SH 49: Spiele
Action, Adventure, Strategie / Sprites selbst erstellen / Virenkiller gegen verseuchte Disketten



SH 52: Abenteuerspiele
Selbstprogrammieren: Von der Idee zum fertigen Spiel / So knacken Sie Adventures



SH 54: Spiele
15 tolle Spiele auf Diskette/ der Sieger unseres Programmierwettbewerbs: Crillion II/ ein Cracker packt aus: ewige Leben bei kommerziellen Spielen



SH 60: Adventures
8 Reisen ins Land der Fantasie - so macht Spannung Spaß



SH 61: Spiele
20 heiße Super Games für Joystick-Akrobaten/ Cheat-Modi und Trainer POKEs zu über 20 Profi-Spielen/ Krieg der Kerne: Grundlagen Spieleprogrammierung



SH 66: Spiele
15 Top-Spiele mit Action und Strategie/ Mondlandung: verblüffend echte Simulation und Super-Grafik/ High-Score-Knacker: Tips&Tricks zu Action-Games



SH 73: Spiele
Action bis Adventure: Zehn Spiele zum Kampf gegen Fabelwesen/ Preview/ Tips&Tricks/ Kurse/ Game Basic/ Mission II/ W.P. Tennis II/ Omnibus GmbH/ Mic's Push'em



SH 79: Spiele
25 superstarke Spiele.
Action, Geschicklichkeit, Strategie und die Mini-Parade.
Mit diesen Tips&Tricks knacken Sie jedes Spiel.

64'er Magazin auf einen Blick

Diese 64'er-Ausgaben bekommen Sie noch bei Markt&Technik für jeweils 7,-DM. Ab Ausgabe 1/92 kostet das Heft 7,80 DM. Die Preise für Sonderhefte und Sammelbox entnehmen Sie bitte dem Bestellcoupon. Tragen Sie Ihre Bestellung im Coupon ein und schicken Sie ihn am besten gleich los, oder rufen Sie einfach unter 089 - 240 132 22 an.

7/91: Trickfilm mit dem C 64 / Bauanleitung: 1541-Floppy mit Batteriebetrieb / Listing des Monats: Basic-Butler

8/91: Drucker unter 1000 DM / Test: GEO-RAM / Listing des Monats: 80-Farben-Malprogramm / Longplay: Secret of the Silver Plate

9/91: Joystick im Test / Die üblen Tricks mit Raubkopien / Die besten Drucker unter 1500 DM / Mit großem Spieleteil

10/91: 100 besten Tips&Tricks / Listing: Fraktal-Programm / C-64-Meßlabor: komfortables Kontrollmodul

11/91: Alles über Diskette & Floppy / Bauanleitung: C 64 steuert Laserstrahl / Sha-Jongg: Topspiel mit Spitzengrafik / Großer Spieleteil

12/91: Alle Spiele 1991 / Tolle Tips&Tricks für den C64 und C128 / Geschenktips für Computerfans / Komfortable Videoverwaltung

1/92: Viren/ Die neue 64er Floppy/ Neue Produkte-Top-Tests/ Floppy-Kursus für Fortgeschrittene/ Assembler-Corner

5/92: Desktop-Publishing: Alles über DTP, Test DTP-Programme / Scanner: So holt man Bilder in den Computer / Programm des Monats: Top-Adreßverwaltung

6/92: Software auf Knopfdruck: Alles über EPROMs / Datenkonvertierung vom C64 zu Amiga, PC & Atari ST / Programm des Monats: Magazin-Creator de Luxe

7/92: 64er Jubiläum: Von '82 bis '92 / Knallharte Tests: Flüster-Drukker, Geos-Software etc. / Top-Listing: Line V1.0 - Grafik vom Feinsten

8/92: Test: 8 Top-Drucker unter 600 Mark / Hardware: C64 an 12 Volt-Batterie / Daten und Adreßanzeige selbst gebaut / Jede Menge Programme und Tips&Tricks

9/92: Die Besten Joysticks: Newcomer aus England und großer Vergleichstest / Drucker unter 1000 DM auf dem Prüfstand / Assembler für Einsteiger /35 Seiten Tips & Tricks

10/92: Perfekte Filme mit dem C64 / Alle Zeichen- und Malprogramme / Die Kopierschutztricks der Profis / Tests: Drucker-Interfaces, Joystick-Stars (II)

BESTELLCOUPON

Ich bestelle 64er Sonderhefte

___ Sonderhefte ohne Diskette je 14,- DM ___/___/___/ ___ DM
___ Sonderhefte mit Diskette je 16,- DM ___/___/___/ ___ DM
___ Sonderhefte 51, 58 und 64 je 24,- DM ___/___/___/ ___ DM
___ Sonderheft "Top Spiele 1" 9,80 DM ___ DM

Ich bestelle ___ 64er Magazin Nr. ___/___/___/ ___ DM
je Heft 7,- DM, ab Ausgabe 1/92 je Heft 7,80 DM

Ich bestelle ___ Sammelbox(en) ___ DM
zum Preis von je 14,- DM

Gesamtbetrag ___ DM

Ich bezahle den Gesamtbetrag zzgl. Versandkosten nach Erhalt der Rechnung.

Name, Vorname

Straße, Hausnummer

PLZ, Wohnort

Schicken Sie bitte den ausgefüllten Bestellcoupon an: 64er Leserservice, CSJ, Postfach 140 220, 8000 München 5, Telefon 089/ 240 132 22

C 64 als Laptop

C 64 kompakt

Bauen Sie Ihren C 64 samt Floppy in ein gemeinsames Gehäuse. Mit kompaktem Design wird die Computeranlage optisch aufgewertet.

Nervt Sie manchmal der Drahtverhau rund um Ihre C-64-Anlage. Schon das Einschalten der einzelnen Komponenten ohne Steckdosenleiste ist eine Zumutung. Da sich die Schalter hinter den Netzteilen befinden, stehen die Transformatoren immer unter Strom. Der Verbrauch ist zwar minimal, aber eine Lösung für die Dauer ist das auch nicht.

Deshalb machen wir Ihnen hier einen Umbauvorschlag, der nicht die Welt kostet, individuell abgeändert und von jedem halbwegs geschickten Bastler in die Tat umgesetzt werden kann. An Werkzeug sollte zur Verfügung stehen:
1 kleiner Hammer
1 Laubsäge (mit Metall- und Holzsägeblättern)
1 Kreuzschlitzschraubendreher
1 Schraubendreher mit flacher Klinge
1 Bohrer (Hand oder Maschine)
Schleifpapier, Pinsel

An Arbeitsmaterial brauchen Sie:
Sperrholz, Messing oder Aluminiumwinkel, Farbe, Holzleim, ein paar Schrauben, und schon kann der Umbau beginnen.

Nehmen Sie sich dafür ruhig ein Wochenende Zeit.

Der Ausbau der Geräte

Zunächst werden alle Teile laut Bauplan (Abb. 1 und 2) aus dem Sperrholz ausgesägt. Leimen Sie dann die linke Seitenwand und die Vorderwand an die Grundplatte. Ein paar Nägelchen sorgen für festen Sitz, bis der Leim abgebunden ist. Erst wenn diese Verbindungen durchgetrocknet sind, kann mit dem weiteren Bau fortgefahren werden. In der Zwischenzeit können Sie ihre C-64-Anlage auseinandernehmen. (Achtung: Garantieverlust!) Die Gehäuseabmessungen sind für den neuen C 64 II und die 1541 II berechnet. Nur diese neuen Platinen passen in das Gehäuse. Wollen Sie jedoch die alten Platinenversionen einbauen, sollten Sie die Gehäuseabmessungen entsprechend ändern.

Die Platine des C 64 ist aus ihrem Gehäuse zu befreien. Da sie wegen der nun dickeren Außenwand direkt an sie stößt, müssen die Stromzuführungsbuchse und der Netzschalter ausgelötet werden. Nun wird die zweite Seitenwand an der Bodenplatte und der Frontblende angeheftet, aber noch nicht festgeleimt. Die Platine wird in das Gehäuse gelegt und dann geprüft, ob die beiden Joystick-Buchsen in die Ausschnitte passen. Eventuell muß noch etwas mit der Feile nachgeholfen werden. Im Diskettenschlitz wird mittig mit der Feile ein ca. 2 cm breiter Schlitz eingearbeitet, der die Wandstärke auf ca. 1 mm verringert. Er dient dazu, eine Diskette leicht einzulegen bzw. zu entfernen.

Paßt alles, kann die Floppy zerlegt werden. Die Mechanik des Laufwerks wird aus dem Gehäuse genommen. Vorher sind jedoch die Stecker zu markieren, damit sie später wieder am richtigen Platz landen. Die Mechanik muß jetzt so hinter dem Diskettenausschnitt plaziert werden, daß sich der Knebelverschluß leicht drehen läßt. Auch eine Diskette muß leicht einzulegen sein. Mit vier langen Schrauben und Abstandsröllchen ist die Mechanik provisorisch zu befestigen. Da die



Bohrungen bei den verschiedenen Versionen der Laufwerke unterschiedlich sind, können hier, genau wie bei der Platine des C 64, keine Angaben gemacht werden. Diese Löcher müssen Sie selbst anzeichnen. Stimmt nun alles, werden die Geräte wieder entfernt, und das Gehäuse kann komplett zusammengeleimt werden. (Abb 3). In die vier Ecken des hinteren Teils werden kleine Leisten geklebt. Diese tragen die beiden Holzleisten, an die der Deckel festgeschraubt wird. Diese beiden Holzteile erhalten jeweils in den Ecken zwei 5,5 mm Bohrungen. In diese wird eine Rampa-Schraube hineingedreht (Abb. 2). Diese Schrauben besitzen außen ein Holzgewinde und ein 4 mm Innengewinde. Da wir den Deckel für Wartungsarbeiten öfters öffnen müssen, können wir hier keine Holzschrauben brauchen. Nach dem zehnten Eindrehen würden sie nämlich keinen Halt mehr finden.

Die Rampa-Schrauben sind unten mit Zwei-Komponenten-Kleber zu sichern. Achten Sie darauf, daß kein Kleber ins Innengewinde läuft!

Eine zweite Holzplatte unterstützt die Tastaturplatte. Da über der Tastatur noch einige Schalter und Kontroll-LEDs untergbracht werden müssen, bekommt diese Platte zwei Ausschnitte. Rechts und links werden wieder zwei Rampa-Schrauben zur Befestigung der Frontplatte eingelassen.

Um die Tastatur befestigen zu können, kleben wir unterhalb der Tastaturabdeckung zwei Leisten auf. Sie sind ca. 18 mm hoch. Da Commodore öfters die Gehäuseform geändert hat, kann dieser Abstand von Version zu Version unterschiedlich sein. Hier hilft nur probieren. Die Tastatur wird nun mit Holzschrauben von unten an die Abdeckung geschraubt. Dabei können ohne weiteres Holzschrauben eingesetzt werden, da diese nicht oft gelöst werden müssen.

Die Verbindung nach draußen

Im neuen Gewand des Computers fehlen aber noch ein paar Anschlüsse. Wir benötigen zur Kommunikation mit der Peripherie und zur Stromversorgung noch ein paar Buchsen. Diese werden auf eine Aluminiumplatte in der Rückwand montiert. Wir haben für unseren Bauvorschlag eine Kaltgerätedose für den 230-Volt-Anschluß gewählt.

Der User-Port wird über eine 25polige Sub-D-Buchse direkt als Druckeranschluß herausgeführt. Der Monitor besitzt zwei Anschlüsse. Einmal eine Cinchbuchse zum Anschluß an einen Fernseher und zum zweiten die normale Monitorbuchse. Hierbei gilt es besonders zu beachten, daß die Cinchbuchse zum Anschluß eines Fernsehers von der Metallplatte zu isolieren ist.

Eine serielle Buchse für eine zweite Floppy rundet die Anschlußmöglichkeiten ab. Der Einsatz einer Aluminiumplatte erleichtert das Löten der Anschlüsse außerordentlich.

Sind diese Arbeiten abgeschlossen, werden alle probeweise eingebauten Platinen wieder entfernt. Dann kann die Holzoberfläche bearbeitet werden. Nach dem Schleifen mit feinem Sandpapier können Sie die Oberfläche nach Ihren Wünschen gestalten. Wir haben unser Modell schwarz gebeizt und anschließend lackiert. Alle Ecken werden mit Messing oder Aluminiumwinkeln verblendet. Die Ecken sind sorgfältig auf Gehrung zu schneiden. Unser Prototyp wurde mit Messingleisten versehen. Deshalb erhält der C64 ein leicht nostalgisches Aussehen.

Die Stromversorgung

Der Platz im Gehäuse reicht aus, um verschiedene Netzteile unterzubringen. Sie können einmal die Original-Netzteile unterbringen, andererseits lassen sich aber auch Eigenbauversionen für 12 Volt einsetzen. Die Stromversorgungsbuchse ist der jeweiligen Version anzupassen.

Die Original-Netzteile beider Geräte sind vergossen. Ein Öffnen der Gehäuse entfällt also. Schneiden Sie die Netzanschlüsse ca. 5 cm hinter dem Gehäuse ab und legen vorsichtig die Adern frei, ohne die Isolierung zu beschädigen. Die jeweiligen Niederspannungsanschlüsse der Transformatoren bleiben zunächst noch unangetastet. Da, wie schon gesagt, die Netzteile vergossen sind, dürfen zur Befestigung keine Schrauben hineingedreht werden. Aber die beiden Verstärkungen der Anschlüsse sind stabil genug, um die Gehäuse mit Schellen auf einer kleinen Holzplatte festschrauben zu können. Ein paar Tropfen Heißkleber unter den Gehäusen sorgen zusätzlich für festen Sitz der Netzteile. Die abisolierten Netzspannungsanschlüsse führen nun zu einer vierpoligen Lüsterklemme.

Der Schalter an der Tastaturplatine schaltet nun beide Geräte gleichzeitig ein. Der Niederspannungsanschluß der Floppy wird direkt zum Laufwerk geführt und dort eingesteckt. Dabei ist der Floppy-Schalter auf »ein« zu stellen. Ein Auslöten ist nicht notwendig, da an dieser Stellen ausreichend Platz vorhanden ist.

Der Niederspannungsanschluß des C64 Netzteils ist allerdings auseinander zunehmen. Er wird auf das entsprechende Maß gekürzt und direkt angelötet. Dabei stimmen die Platinenaufdrucke mit der Steckerbelegung überein. Löten Sie die 9-V-Wechselspannung an die Punkte 6 und 7 an. Die + 5 Volt kommt an Punkt 5 und die Masse wird an Punkt 2 gelötet. Damit bekommt der C64 zwar schon wieder Strom, jedoch gelangen die Spannungen noch nicht in den Computer, da wir den Schalter ausgelötet haben. Deshalb sind noch die entsprechenden Pins II zu überbrücken. Als alleiniger Schalter dient nun der Netzspannungsschalter auf der Oberfläche der Tastaturplatine.

Auf den User-Port kommt nun ein Stecker, der mit der 25poligen Sub-D-Buchse verbunden wird. Diese Buchse dient nun als Centronics-Drucker-Port.

Die serielle Schnittstelle des C64 wird mit einem gekürzten Kabel mit der der Floppy verbunden. Der zweite serielle Anschluß des Laufwerks führt nun zur Ausgangsbuchse an der Rückwand.

Der Monitoranschluß des C64 wird mit einem weiteren Kabel mit der Rückwand verbunden. Genauso führt ein drittes Kabel vom HF-Anschluß des Monitors zur Cinchbuchse auf der Aluminiumplatte.

Nun fehlen noch die Steuer-,bzw. Anzeigeleitungen für den Betrieb des C64 sowie fürs Laufwerk. Da sich viereckige Bohrungen nur mit relativ großem Aufwand sauber realisieren lassen, werden die Anzeigen für die Floppy und des C64 durch runde 5 mm LEDs ersetzt. Bohren Sie deshalb an geeigneter Stelle zuerst ein 4,5 mm Loch in die Tastaturplatine. Mit einer Feile werden die Löcher dann auf die erforderliche Größe erweitert. Die LED muß stramm im Loch sitzen. Andernfalls sind die Leuchtdioden mit etwas Heißkleber zu fixieren.

Damit sind die Verdrahtungen für den Standardbetrieb des C64 abgeschlossen.

Soll der C64 auch an der Autobatterie betrieben werden, sind noch einige Änderungen am Netzteil notwendig. Dazu wird die Holzplatte mit den beiden Netztransformatoren entfernt. Ein Schaltnetzteil sorgt jetzt für die nötige Power, um den C64 und die Floppy mit 5 Volt zu versorgen. Die 12 Volt für die Floppy werden direkt auf deren Anschlüsse gegeben. Eine 10-Watt-13-Volt-Z-Diode schützt vor Überspannungen. Der Computer darf aber nur mit einem 12-Volt-Akku betrieben werden. Bei laufendem Motor im Auto kann die Spannung aber sehr hoch steigen, so daß eine Zerstörung der Z-Diode nicht auszuschließen ist. Wird die Echtzeituhr, sowie der SID nicht benötigt, kann auf die 9-Volt-Wechselspannung verzichtet werden. Wollen Sie den Umbau jedoch universell einsetzen, empfiehlt sich der Umbau mit zwei Platinen, von denen eine nur für die Bereitstellung der 9 Volt dient.

Das Schaltnetzteil

Als Eingangsspannung kann man dem Netzteil so gut wie alles anbieten, ob es sich um eine 12-Volt-Batterie, um eine 24-Volt-Lastwagenbatterie oder um die normale Netzspannung handelt, es schluckt einfach alles. Die Ausgangsspannung ist dabei äußerst stabil. Bei einer Änderung der Ein-

[1] Die Abmessungen der oberen und unteren Seitenteile

gangsspannung von 10 bis 40 Volt oder einer Belastungsänderung von 0,4 auf 4 Ampere weicht die Ausgangsspannung nur um 15 mV ab.

Eine elektronische Überlastsicherung verhindert dabei wirkungsvoll eine Zerstörung des Netzteils. Die integrierte Überspannungserkennung ist bei diesem Eingangsspannungsbereich kein überflüssiger Luxus, sondern ein absolutes Muß. Unser Netzteil geht dabei sehr genügsam mit der zugeführten Energie um. Der Wirkungsgrad von bis zu 80 Prozent garantiert fast vollständige Ausnutzung der Batterieladung.

Solche exzellenten Werte lassen sich aber nur mit einem Schaltnetzteil erreichen.

In unserer Schaltung nimmt uns deshalb ein IC, der L 296 fast die gesamte Arbeit ab. Das Gehäuse ist etwas ungewöhnlich, aber um die doch leider entstehende Verlustleistung abführen zu können geradezu ideal. Im 15poligen Multiwatt-Gehäuse (Abb. 4) untergebracht, vereinfacht dieser Schaltkreis den Aufbau dermaßen, daß auch ein Anfänger die Schaltung problemlos nachbauen kann. Allerdings sollte er sich peinlich genau an das Layout halten. Im Schaltnetzteil wird nämlich mit Frequenzen von über 100 KHz und sehr hohen Strömen gearbeitet. Lassen Sie sich nicht von der kleinen Auslegung des Brückengleichrichters täuschen, zwischen IC und dem Ladekondensator fließen Ströme von bis zu 7 A! Eine falsche Leiterbahnführung würde die Funktion in Frage stellen.

Die hohen Frequenzen bedingen aber schnelle Halbleiterbauteile. Der Transistor und die Diode müssen sich innerhalb kürzester Zeit vom sperrenden in den leitenden Zustand schalten lassen. Eine normale Siliziumdiode wie die 1 N 5402 kann diese Vorgaben auf keinen Fall erfüllen. Sie würde beim ersten Einschalten schon zerstört. Hier kann nur eine extrem schnelle Schottkydiode zum Einsatz kommen.

Der größte Vorteil eines Schaltreglers liegt in seinem hohen Wirkungsgrad. Dazu ein Beispiel:

Der C 64 nimmt ca. 1 Ampere bei 5 Volt auf. Dies entspricht einer Leistung von 5 VA. Ein Längsregler braucht nun aber eine mindestens um 3 Volt höhere Eingangsspannung, als er am Ausgang abgibt. Die erforderliche Wechselspannung des Netztransformators muß also um mindestens 3 Volt höher als die gewünschte Ausgangsgleichspannung sein. Am Brückengleichrichter fallen nochmal 0,7 Volt je Diode ab, so daß für eine 5-Volt-Ausgangsspannung mindestens eine 9-Volt-Wechselspannung zur Verfügung stehen muß. Die Leistungsbilanz sieht also folgendermaßen aus:

$9\ V * 1{,}41 - 1{,}4\ V = 11{,}29\ V$

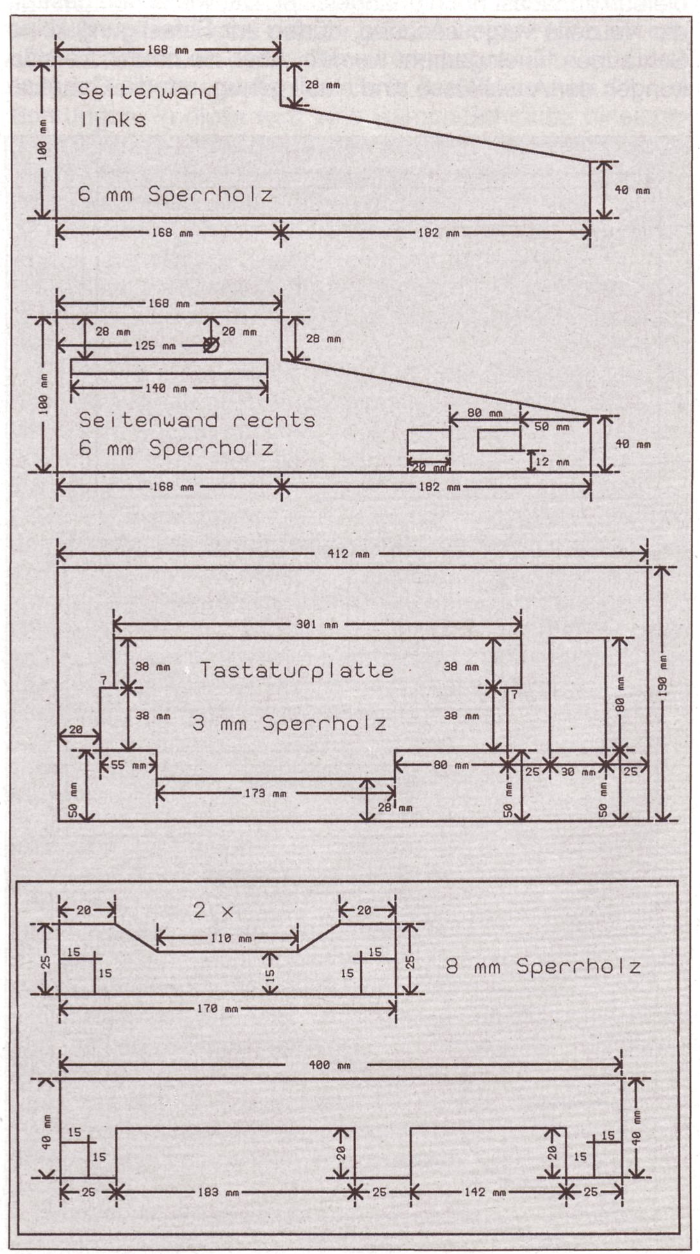
Diese 11,29 Volt liegen also direkt am Stabilisator. An seinem Ausgang liefert er 5 Volt, die 6,29 Volt wandelt er in Wärme um. Bei einer Stromabgabe von ca. 1 A werden also 6,3 VA als Wärme freigesetzt. Dies bedingt aber einen relativ großen Kühlkörper.

Im Idealfall würde er gar keine Verlustleistung haben. Da es aber keine idealen Bauteile gibt, müssen wir ihm schon etwas Verlustleistung zugestehen. Diese fällt hauptsächlich in drei Bauteilen an. Der Transistor hat auch im durchgeschalteten Zustand einen Widerstand, der den Stromfluß hemmt. Die Spule besteht aus Kupferdraht, der dem Strom auch einen geringen Widerstand entgegensetzt. Die Diode zeigt leider auch kein ideales Verhalten. Ihre Verlustleistung wird einmal durch ihren Widerstand bestimmt und zu anderen durch ihre Trägheit: d.h. sie kann nicht so schnell vom leitenden in den gesperrten Zustand umschalten. Die Spule kann durch ihre große Oberfläche viel Wärme abstrahlen. Sie braucht also nicht gekühlt zu werden. Anders sieht es mit den Halbleitern aus. Sie brauchen unbedingt die Montage auf einen Kühlkörper. Die Gesamtleistungsbilanz sieht hier wesentlich besser aus. Bei der höchsten Stromabgabe von 4 Ampere steigt die Verlustleistung nicht über 7 Watt an. Diese kann nun leicht mit einem kleinen Kühlkörper abgeführt werden. Da der IC nur soviel Strom zieht, wie er gerade zur Aufrechthaltung der Ladung in den Siebkondensatoren braucht, ist trotz der hohen Impulsströme der gemittelte Stromfluß im Eingang relativ gering. Bei einem Ausgangsstrom von 4 A entnimmt der Regler bei 30 V dem Netzteil nur etwas über 1 A.

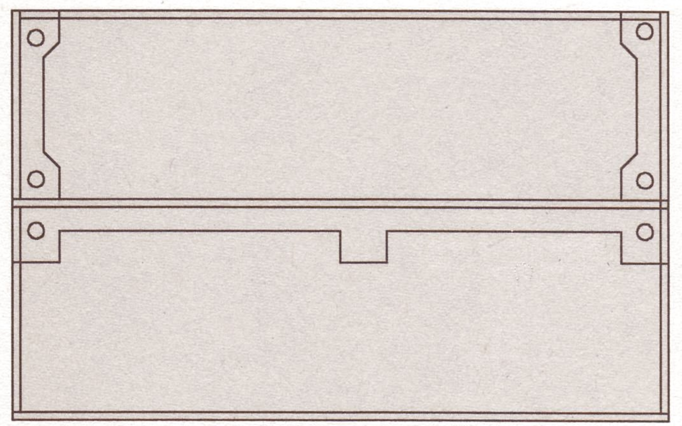
Die Schaltung

Den größten Teil der Arbeit im Netzteil übernimmt der L 296. Dieses IC beinhaltet einen kompletten Abwärtsschaltregler. Bis auf die schnelle Schaltdiode sind alle Halbleiter auf dem Chip integriert. Eine wichtige interne Schaltung ist die im Chip integrierte Überspannungssicherung. Bei einem Defekt, d.h. wenn die Spannung am Ausgang hochläuft, schaltet der Chip über den Thyristor den Ausgang ab. Im Englischen heißt diese Art der Überspannungssicherung »Crowbar«. Das bedeutet Brecheisen. Nun verstehen Sie auch, wie diese Schaltung arbeitet. Stellen Sie sich einfach vor, ein Brecheisen wird zwischen die Ausgangsklemmen geworfen. Zusätzlich bietet das IC noch einige Features, die wir hier in der Schaltung aber nicht alle ausnutzen.

Halten Sie sich bei der Bestückung unbedingt an die angegebenen Bauteile. Schaltregler sind relativ anspruchsvoll, was



[2] Die Seitenteile mit den Tastaturausschnitten



[3] Das Gehäuse von oben mit den Hilfsleisten

die peripheren Bauteile angeht. Für die Kondensatoren sind schaltfeste Typen einzusetzen, da prinzipbedingt sehr hohe Impulsströme auftreten. Der Gleichrichter, das IC, sowie die Schottkydiode sind isoliert auf einen Kühlkörper zu schrauben. Das Layout ist auch zwingend erforderlich. Durch die hohen Ströme kann es vorkommen, daß ein Versuchsaufbau auf einer Lochrasterplatine nicht funktioniert. Als Platinenmaterial sollten Sie Epoxid mit einer Kupferauflage von 70 µmm wählen. Bekommen Sie keine solche, müssen Sie alle Leiterbahnen mit Lötzinn bedecken. Bedenken Sie, daß hier sehr hohe Ströme fließen.

Zum Nachbau

Nach dem Ätzen und Bohren der Platine setzen Sie als erstes den IC, den Brückengleichricher und die Schottkydiode probeweise ein. Löten Sie diese Bauteile noch nicht ein oder nur an einem Pin, um ihnen Halt zu geben. Jetzt zeichnen Sie die Bohrlöcher am Kühlkörper an. Mit einem 2,5 mm Bohrer werden diese gebohrt. Eine elegante Lösung ist es nun, in diese Löcher ein 3 mm Gewinde zu schneiden. Damit lassen sich die drei Bauteile sehr leicht am Kühlkörper befestigen. Vergessen Sie auf keinen Fall die Isolierung zwischen den Halbleitern und dem Kühlkörpern. Sind diese Bauteile ausgerichtet und festgeschraubt, können sie auch vollständig angelötet werden.

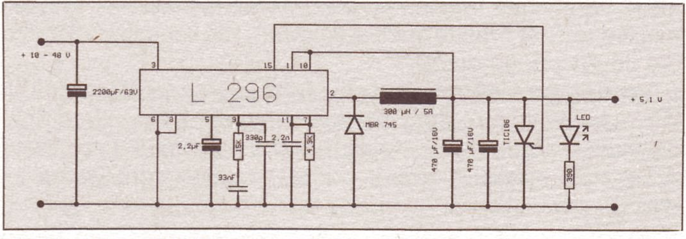
Als nächstes werden alle Drahtbrücken eingelötet, gefolgt von den Widerständen und den kleineren Kondensatoren. Nun kommt die Drosselspule an die Reihe. Das Layout ist ausgelegt für eine spezielle Schaltnetzteildrossel. Sie hat natürlich ihren Preis. Wer es preiswerter haben möchte, kann sich diese Spule auch selbst wickeln. Dazu benötigen Sie einen Ferrit-Ringkern mit einem Durchmesser von ca. 30 mm. Aufgrund der relativ hohen Frequenzen, mit denen das Schaltnetzteil arbeitet, wird der Strom aus dem Draht an die Oberfläche gedrückt (Skin-Effekt). Deshalb ist es günstiger, für den Wirkungsgrad der Schaltung statt einem zwei oder drei Drähte zu nehmen. Sie schneiden sich von einem 1-mm-Kupferlackdraht jeweils zwei oder drei Stücke zwei Meter Länge zu. Diese müssen Sie nun verdrillen. Am besten geht das mit Hilfe einer Handbohrmaschine. Diesen nun hergestellten verdrillten Kupferlackdraht wickeln Sie ca. 50mal durch den Ferrit-Kern. Ziehen Sie die einzelnen Windungen richtig fest, damit der Draht hinterher auch richtig fest sitzt. Das Layout gilt für die kommerziell hergestellte Spule. Sie besteht intern aus zwei einzelnen Spulen, die parallel verschaltet werden. Unsere Selbstbaudrossel besitzt aber nur zwei Anschlüsse, diese werden oben und unten in die Platine eingesetzt. Als letztes werden die drei großen Elektrolytkondensatoren eingelötet. Jetzt kommt der schönste Augenblick: das Einschalten. Aber es ist auch der Augenblick der Wahrheit. Fehler im Aufbau machen sich jetzt unbarmherzig bemerkbar. Leuchtet die LED und gibt die Schaltung keine Rauchzeichen von sich, hat sie den ersten Test schon bestanden. Nun können wir das Netzteil mal unter Last betreiben. Dazu wird an den Ausgang ein Voltmeter angeschlossen. Es muß 5,1 Volt anzeigen. Dann kommt parallel zum Ausgang ein Widerstand mit 4,7 Ω, die Spannung darf nur minmal zurückgehen. Mit diesem Widerstand, der aber eine ausreichende Belastung aufweisen muß (17 Watt), wird die Schaltung nun eine Zeitlang betrieben. Prüfen Sie dabei ständig die Temperatur des Kühlkörpers, der Drossel und der Kondensatoren. Falls Sie nicht schaltfeste Kondensatoren eingebaut haben, erwärmen diese sich stark. Dann schalten Sie sofort das Netzteil aus und ersetzen diese Kondensatoren durch schaltfeste. Der Kühlkörper darf ruhig warm werden. Unsere Selbstbaudrossel hat aber den Nachteil, daß wir nicht genau wissen, ob sie funktioniert. Aber das läßt sich einfach testen. Wird sie sehr heiß, gerät das Kernmaterial in die Sättigung und bildet damit eine zu starke Belastung für den Schalttransistor im IC. Hier hilft nur der Austausch der Drossel gegen eine größere. Besorgen Sie sich einen anderen Kern, der auch die Frequenz von 100 kHz und eine Belastung von 5 A aushält. Ist dieser Test zu Ihrer Zufriedenheit verlaufen, kann die Belastung gesteigert werden. Schließen Sie nun einen Widerstand von 1,5 Ω an. Auch bei diesem Test darf die Ausgangsspannung nur geringfügig abfallen. Der Strom beträgt jetzt ca. 3,5 A. Auch hier darf sich bis auf den Lastwiderstand nichts übermäßig erwärmen.

Um alle Funktionen des C 64 nutzen zu können, braucht die Kompaktversion noch einen Wechselrichter. Eine dementsprechende Bauableitung finden Sie in der 64'er Ausgabe 9/92. Der C 64 arbeitet aber auch ohne die Wechselspannung. Nur haben Sie dann keinen Sound. (Humbert)

Stückliste

Halbleiter
1 L 296 1 Schottky-Diode (50 V, 7 A), z.B. MBR 745
1 LED 1 Thyristor TIC 106
Kondensatoren
1 390 pF, MKT 1 2200 pF, MKT
1 33 nF, MKT 1 2,2 µF/40 V
2 470 µF/16 V, schaltfest
1 2200 µF/63 V, schaltfest
Widerstände
1 390 Ω 1 4,3 KΩ 1 15 KΩ
Sonstiges
1 Platine mit 70 µm Kupferauflage (sonst siehe Text)
1 Transformator 2 x 9 V (24 - 36 VA)
1 Drosselspule 300 µH, 5 A (siehe Text) VAC ZKB 422/060 03-H2S-B5
1 Kühlkörper

Conrad Electronics, Hirschau, Klaus-Conrad-Straße 1
Alle Bauteile kosten zusammen ca. 80 Mark



[4] Ein einziger IC übernimmt die Hauptarbeit

Technische Daten

Eingangsspannung:	10 - 50 Volt DC
Ausgangsspannung:	5 V / 4 A
Wirkungsgrad:	bis zu 80 %

Tiny-EPROMer – preisgünstiger geht's nicht

Schneller als der Wind

Stand der Anschaffungspreis für einen EPROMer bisher in keinem Verhältnis zum Nutzen? Dann haben wir die Lösung für Sie: Ein Winzling, der im Selbstbau unter 30 Mark kostet und die Leistung wesentlich teuerer Brenner bringt.

Er ist klein aber sehr flott, der Tiny-EPROMer, und brennt im schnellsten Modus 8 KByte in fünf Sekunden. Da er nicht wie seine größeren Kollegen an den Expansions-Port angeschlossen wird, benötigt er keine aufwendigen Baugruppen wie I/O-Bausteine oder Gleichspannungswandler. Zudem genügt eine einseitige Platine - eine Arbeitserleichterung für jeden Hardwarebastler.

Verarbeiten lassen sich EPROMs der Typen 2764 bis 27256 mit Programmierspannungen von 12.5 und 21 Volt.

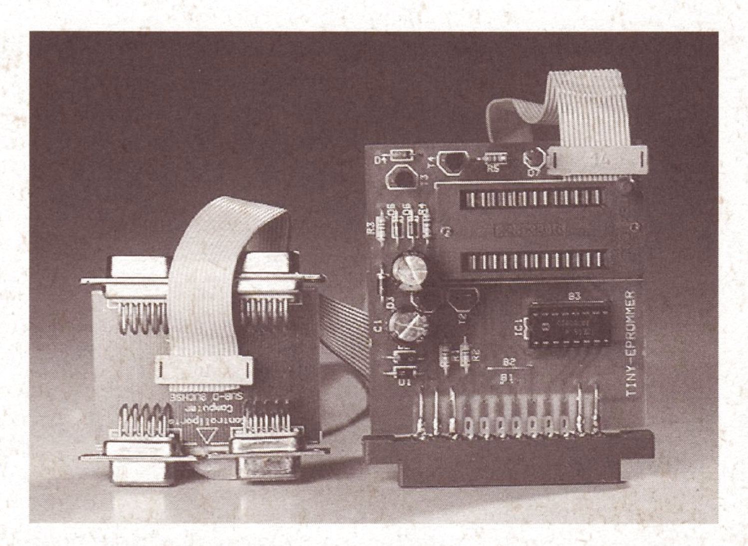
Hardwareaufbau

Wenn Sie die Platine nicht selbst ätzen wollen, ist der fertige Bausatz inkl. aller Bauteile und eines TEXTOOL-Sockels zum leichteren Wechseln der EPROMs auch käuflich erhältlich (s. Bezugsquellenverweis am Ende). Für diejenigen, die auch mit der Platine selbst ans Werk gehen wollen, ist der Aufbau unkritisch. Sie belichten, entwickeln und ätzen wie üblich eine fotobeschichtete Platine. Dazu verwenden Sie das Platinen-Layout (ab Seite 23). Danach sägen Sie die Platine an der vorgesehenen Stelle in zwei Teile: Dadurch erhalten Sie die Hauptplatine und eine etwas kleinere Platine zum Anschluß an die Joystickports. Nach dem Bohren löten Sie die Bauteile ein (blauer Bestückungsplan auf der Rückseite des Platinenlayouts). Vergessen Sie dabei nicht die fünf Drahtbrücken. Die Bauteileliste und den Schaltplan finden Sie in Abb. 1 und Abb. 2. Die beiden Platinen verbinden Sie mit einem achtpoligen Flachbandkabel von ca. 50 cm Länge. Achten Sie hierbei auf die Numerierung. Wer auf seine Joysticks auch mal verzichten kann, darf die beiden Winkelstecker auf der Platine auch auslassen. Sie schleifen lediglich die Joystickports durch.

Vor dem ersten Probelauf empfiehlt es sich, noch einmal alles zu kontrollieren. Speziell die Polung der Dioden und Zehnerdioden sowie der Transistoren sollte unbedingt stimmen. Achten Sie ebenfalls darauf, daß IC1 richtigherum im Sockel steckt.

Das Programm zum EPROMer

Wenn Sie alles sichergestellt haben, verbinden Sie bei ausgeschaltetem C64 die eine Platine mit dem Userport und die andere mit den Joystickports. Auf Ihrer Arbeitskopie der beiliegenden Diskette müssen sich die Programme »TINY EPROMMER«, »MA.TINY EPROMMER« und »MODULGEN. V2.0« befinden. **Achtung:** Alle Werteeingaben erfolgen im



Programm in hexadezimaler Schreibweise. Geladen wird mit:

```
LOAD"TINY EPROMMER",8
```

und gestartet mit RUN. Danach wird automatisch das Maschinenprogramm »MA. TINY EPROMMER« nachgeladen. Im Anschluß daran sehen Sie das Hauptmenü mit acht Auswahlmöglichkeiten (Abb. 3), in das Sie jederzeit durch <RUN/STOP> zurückkehren können:

F1 EPROM BRENNEN

... führt in ein Untermenü, aus dem Sie zwei unterschiedliche Brennverfahren per Tastendruck anwählen können.

Achtung: Bevor Sie den Brennvorgang starten, müssen Sie sich vergewissern, das sowohl Spannung (21 Volt oder 12,5 Volt) als auch Typ richtig eingestellt sind. Ebenso muß das zu brennende File schon geladen sein.

Zur Auswahl stehen:

»F1 zurück« - führt zurück zum Hauptmenü

»F3 Speicherinhalt brennen« - brennt den Inhalt des Speichers nach Eingabe von Anfangs- und Endadresse von Speicher und EPROM. Dabei erscheinen Vorgabewerte, die der eingestellten EPROM-Länge entsprechen. Diese lassen sich überschreiben und müssen mit <RETURN> bestätigt werden.

»F5 Einzelbyteprogrammierung« - ermöglicht ein Brennen einer einzelnen Speicherstelle. Hier wird zuerst die Position im EPROM verlangt (Vorgabe $000), danach der zu brennende Wert.

F3 TYP/ALGORITHMUS WAEHLEN

... erlaubt per Cursor-Tasten zuerst die Anwahl der einzelnen Typen. <RETURN> bestätigt die Auswahl. <F1> bricht den Vorgang ab und führt zurück zum Hauptmenü. Danach stehen wieder über die Cursor-Tasten drei Brennalgorithmen zur Verfügung:

Der erste und schnellste, Turbo Speed, sendet mehrere kurze Brennimpulse (0,05 Millisekunden), die zusammen 0,1 Millisekunden ergeben. Damit ist ein 8 KByte-EPROM in ca. fünf Sekunden gebrannt. Turbo Speed sollte man allerdings nur dann verwenden, wenn man nicht jahrelange Datensicherheit benötigt, da die EPROMs nicht nach den Herstellerangaben mit 50 Millisekunden Impulsdauer bearbeitet werden.

Die zweite Variante, »Fast and secure«, ist nur eine Idee langsamer (11 Sek./8 KByte), zeichnet sich aber durch eine wesentlich höhere Datensicherheit aus. Hier wird mit 0,15 Millisekunden begonnen und der Wert solange erhöht, bis ein Speicherzustand erreicht ist. Danach folgt ein Durchgang mit der vierfachen Impulsdauer.

Der dritte Modus, Standard 50 Millisekunden, ist zwar der langsamste, erreicht aber die höchste Datensicherheit.

F5 FILES/DIRECTORY

... enthält ein zweites Menü mit den Diskettenoperationen:

»F1 zurück« - führt ins Hauptmenü.

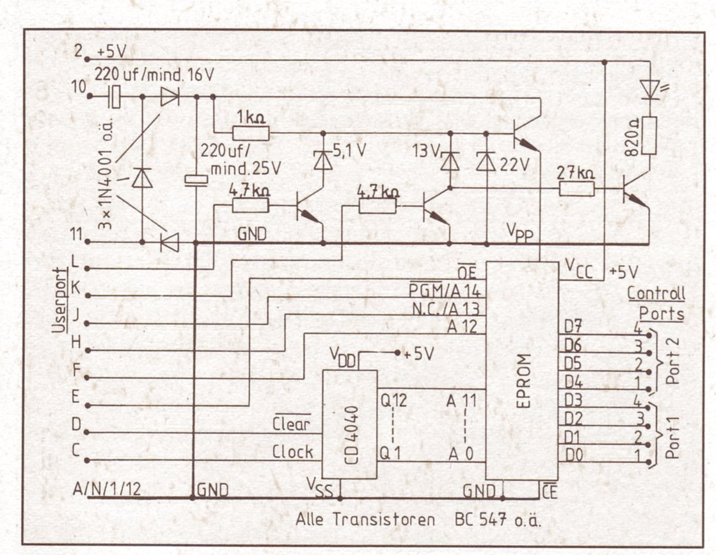
»F3 Direktory« – zeigt den Inhalt der Diskette im Laufwerk.

»F5 Programm laden« – ermöglicht das Laden eines Programms, also eines Files, das in ein EPROM übertragen werden soll. Neben dem File-Namen und der Geräteadresse (Vorgabe Floppy = 8) müssen Sie die Ladeadresse eingeben. Hier gilt als Vorgabe »$3000«, der normale Bereich, ab dem ein EPROM aus dem Speicher gebrannt wird. Andere Werte sind nur sinnvoll, wenn Sie mehrteilige Files hintereinander in ein EPROM brennen wollen. Alle Eingaben müssen mit <RETURN> bestätigt werden. Danach erfolgt die Sicherheitsabfrage »Alles Okay?«. Hier genügt <J> für Ja oder <N> für Nein. Nach erfolgreichem Laden sehen Sie die Endadresse des geladenen Files. Bei mehrteiligen Programmen sollten Sie diese notieren.

»F7 Programm saven« – speichert einen Datensatz aus dem Speicher. Dazu sind ein frei wählbarer Programmname (max. 16 Zeichen), Geräteadresse des Speichermediums, Anfangsadresse und Endadresse des zu speichernden Bereichs einzugeben. Nach der Sicherheitsabfrage wird der entsprechende Speicherbereich gespeichert, und Sie sehen wieder das Floppymenü.

»F2 Floppy Befehl« – sendet einen Befehl zur Floppystation (s. Floppyhandbuch).

»F4 Fehlerkanal« – liest und zeigt den Fehlerkanal der Floppy.



[1] Der Schaltplan zum Tiny-EPROMer

Bauteileliste:

IC 1	:	12-Bit-Zähler, CD 4040, TP 4040, TF 4040
T 1-4	:	Silizium-Kleinsignaltransistoren, NPN BC 237 C, BC 238 C, BC 547 C, BC 548 C
D 1-3	:	Siliziumdioden mind. 30 V/1 A 1 N 4001, 1 N 4002, 1 N 4003, ... 1 N 5400 o.ä.
D 4	:	Zehnerdiode etwa 22 V/0,5 W
D 5	:	Zehnerdiode 12,5-13,0 V/0,5 W
D 6	:	Zehnerdiode etwa 5 V/0,5 W
D 7	:	Leuchtdiode 1,5-2,5 V 18 mA
C 1,2	:	Elektrolytkondensator 220 µF/25 V
R 1,2	:	Widerstände 4,7 kΩ/0,3 W
R 3	:	Widerstand 1 kΩ/0,3 W
R 4	:	Widerstand 27 kΩ/0,3 W
R 5	:	Widerstand 820Ω/0,3 W

1 IC-Sockel, 28 Pin, für EPROM, zum Beispiel 3M-Textool-Sockel
1 IC-Sockel, 16 Pin (für 12-Bit-Zähler)
1 Flachbandkabel, 8-adrig, etwa 0,5 m lang
1 User-Port-Stecker, 2*12 Pin
2 Joystick-Port-Stecker, 9 Pin
Zum Durchschleifen (nicht unbedingt nötig):
2 Joystickbuchsen, 9 Pin, mit um 90 Grad abgewinkelten Beinchen

[2] Bauteileliste

F7 ZURÜCK ZU BASIC

... beendet nach einer Sicherheitsabfrage das Programm. Mit RUN <RETURN> läßt sich der Tiny-EPROMer wieder starten.

F2 EPROM LEERTEST

... überprüft ein eingestecktes EPROM auf »gelöscht« (alle Speicherstellen $FF).

F4 EPROM AUSLESEN

... ermöglicht gezieltes Auslesen eines eingesteckten EPROMs. Dazu gibt's drei Optionen:

»F3 EPROM-Inhalt in Computer einlesen« – nach Eingabe von Anfangsadresse des EPROMs wird die Endadresse ermittelt und angezeigt. Diese läßt sich verändern oder wird mit <RETURN> bestätigt. Beachten Sie, daß die einzugebenden Adressen sich auf das EPROM beziehen. Wenn Sie von Anfang an auslesen wollen, müssen Sie hier $0000 eingeben. Durch die Eingabe von sowohl Anfang als auch Ende lassen sich beliebige Teilbereiche einlesen. Nach Eingabe der Anfangsadresse für den Computerspeicher, der veränderbaren Endadresse und nach einer Sicherheitsabfrage wird der EPROM in den Speicher eingelesen.

»F5 Einzelbyteauslese« – nach Eingabe der EPROM-Adresse wird der Inhalt dieses Bytes ausgelesen und angezeigt.

»F1 Zurück« – bricht das Menü ab.

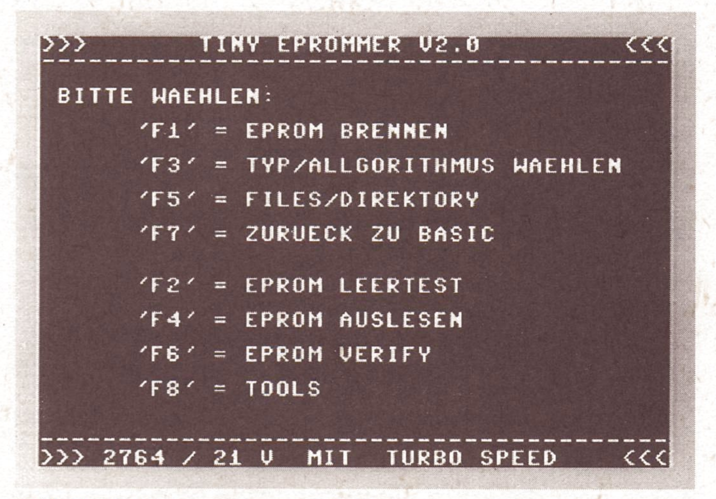
F6 EPROM VERIFY

... vergleicht das eingesteckte EPROM mit einem Speicherbereich. Dazu muß zuerst Anfang und Ende des EPROM-Bereiches eingegeben werden, danach der zu vergleichende Speicherbereich im Computer.

F8 TOOLS

... dient zum Manipulieren und Überprüfen des Files im Computer. Dazu stehen fünf Optionen parat:

»F1 Zurück« – bricht ins Hauptmenü ab



[3] Im Hauptmenü lassen sich alle Optionen per Tastendruck erreichen

»F3 Modulgenerator« – lädt nach einer Sicherheitsabfrage den Modulgeneratur von Diskette. Dabei muß sich das File »MODULGEN. V2.0« mit auf der eingelegten Diskette befinden. Dieses File läßt sich auch außerhalb des Tiny-EPROMer mit »,8« laden und lädt automatisch das Maschinenprogramm »MA.TINY EPROMMER« nach. Es erlaubt komfortables Erzeugen von Modulprogramm für den Bereich $8000 bis $9FFF. Dabei lassen sich Module mit einem oder mehreren Programmen incl. Menüauswahl konstruieren.

Ob das spätere Programm nun wie in Basic (RUN) oder wie ein Maschinenprogramm (JSR, JMP) gestartet wird, können Sie entscheiden. Die Anfangsadresse wird dabei von dem File auf Diskette übernommen, und Basic-Programme werden immer bei $0801 gestartet.

Das fertige Modulprogramm liegt im Bereich ab $8000. Zum Testen läßt es sich in der RAM-Version starten (RESET-Taster oder SYS64738). Ist alles überprüft, können Sie den Code speichern oder gleich brennen.

»F5 Tiny-Mon« - erlaubt ein Ändern von Einzel-Bytes und das Verschieben oder Füllen von Speicherbereichen (s.d.). <F1> führt zurück zum Hauptmenü.

»F7 Speicherbereich verschieben« - verschiebt einen Speicherbereich im Computer nach Eingabe von Anfangs- und Endadresse.

»F2 Speicherbereich füllen« - füllt einen Speicherbereich im Computer nach Eingabe von Anfangs- und Endadresse und dem benötigten Wert.

Speicheraufteilung

Natürlich ist auch beim Tiny-EPROMer der Speicherbereich nicht unbegrenzt nutzbar. Auch wenn es möglich ist, sollten einige Speicherbereiche nicht überschrieben werden, da sonst das Programm abstürzt. Zu freien Verfügung steht der Bereich $3000 bis $BFFF, das entspricht ca. 36 KByte.

Als Beispiel für den Brennvorgang dient das unten beschriebene Betriebssystem EXOS. Sie benötigen außer der Treibersoftware auf der beiliegenden Diskette zusätzlich die Adapterplatine und das für Ihre Version des C64 richtigen EPROM. Die Daten dafür finden Sie im Artikel zu den Adapterplatinen auf S. 31.

1. Aktivieren von EPROMer und Software

Als erstes ist der funktionsfähige Tiny-EPROMer bei ausgeschaltetem Computer einzustecken und sein Programm zu laden und zu starten.

2. Danach müssen Sie den Datensatz in den Speicher des C64 laden. Dazu wählen Sie mit <F5> das Files/Directory-Menü und aus diesem mit <F5> die Option »Programm laden«. Laden Sie hier entsprechend Ihrem Computer die Version »EXOS ALT« oder »EXOS NEU« an die Speicherposition $3000. Nach dem Ladevorgang wird die Adresse des letzten Bytes angezeigt.

3. Kehren Sie jetzt mit <F1> (oder <RUN/STOP>) zum Hauptmenü zurück und rufen Sie hier mit <F3> das zweite Untermenü auf. Wählen Sie hier mit den Cursor-Tasten den richtigen EPROM-Typ aus und bestätigen Sie mit <RETURN>. Danach ist es empfehlenswert (per Cursor-Tasten), »Standard 50 Millisekunden« als Brennalgorithmus aufzurufen und mit <RETURN> einzustellen.

4. Das EPROM kann nun gebrannt werden. Dazu wird aus dem Hauptmenü mit <F1> »EPROM brennen« aufgerufen. Wählen Sie aus diesem Untermenü <F3> (Speicherinhalt brennen). Danach geben Sie hier zuerst Start und Endadresse des Computerspeichers ($3000 = Anfang und $4FFF oder $6FFF als Ende) und entsprechend die des EPROMs ($0000 = Anfang, das höchstmögliche Ende wird vorgegeben). Zuletzt erfolgt noch eine Sicherheitsabfrage, die, wenn alles in Ordnung ist, mit <J> zu bestätigen ist. Und dann ist es auch schon soweit: das EPROM wird gebrannt (die LED leuchtet). (gr)

Bausatz inkl. Platine und TEXTOOL-Sockel: Fa. Conrad Elektronic, Klaus-Conrad-Straße 1, 8452 Hirschau, Bestell-Nr.: 989266-11, Preis: 59,50 Mark.

Kurzinfo: Tiny-EPROMer

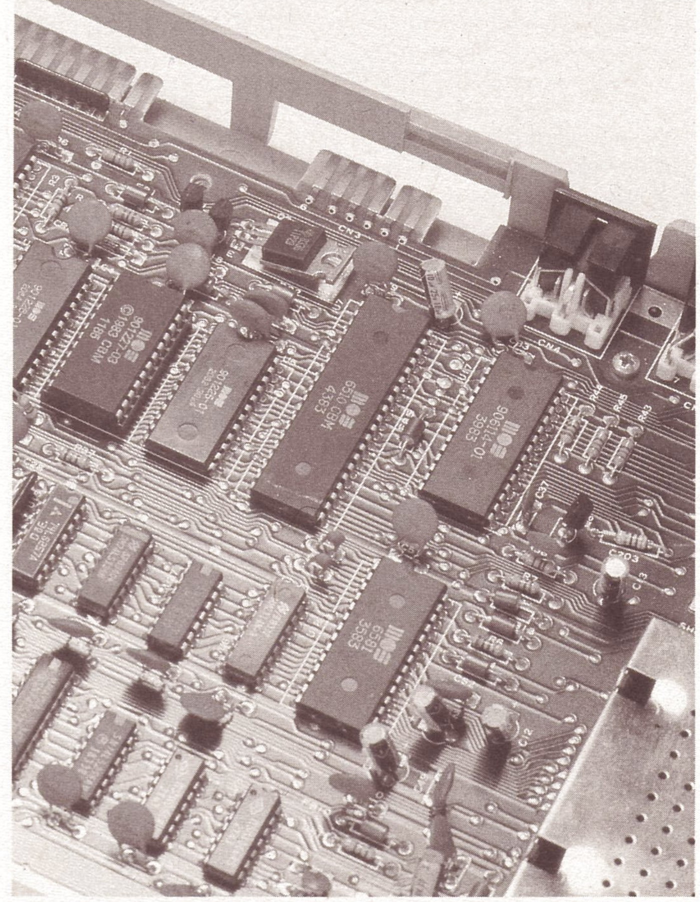
Programmart: Treiberprogramm für EPROMer
Laden: LOAD"TINY EPROMMER",8
Starten: nach dem Laden RUN eingeben
Benötigte Blocks: 78
Programmautor: Rüdiger Stahl

EXOS – Disketten-Speeder mit Pfiff

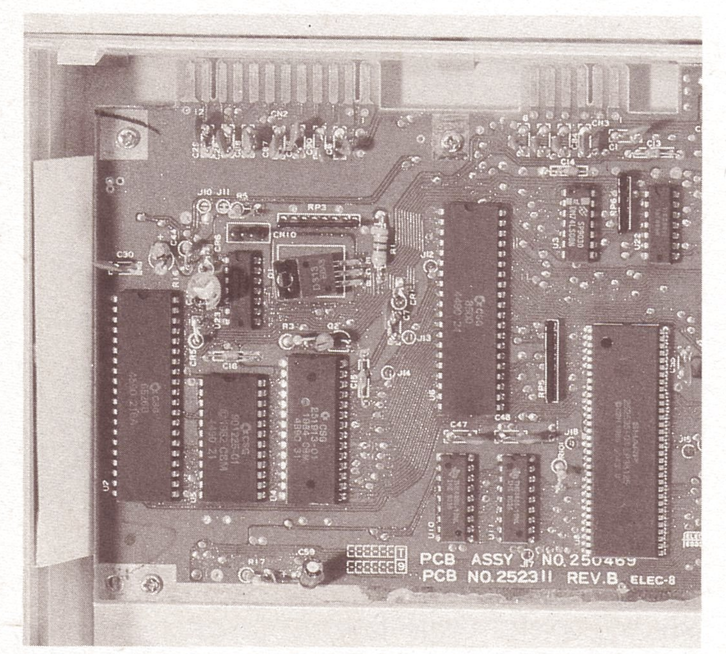
Jetzt wird der Floppy Dampf gemacht

Er ist einer der kraftvollsten seriellen Floppy-Speeder und eine leistungsfähige Betriebssystem-Erweiterung – »EXOS«.

Außer einer 14mal schnelleren Laderoutine bietet EXOS Programmierhilfen, zusätzliche Floppybefehle, RAM-Floppy und Bildschirm-Zwischenspeicher. Um alle Vorzüge nutzen zu können, müssen Sie allerdings einen IC im Computer austauschen. Da hierzu das Gerät aufzuschrauben ist, verlieren Sie jeglichen Anspruch auf Garantieleistungen. Wichtig ist auch, daß Sie vor einem Heraushebeln oder gar Auslöten des ICs zuerst die richtige Softwareversion generieren und danach die Adapterplatine und EPROM fertig vorbereiten. Um ein Aufschrauben des Gehäuses kommen Sie auch in dieser Phase nicht herum, da es verschiedene Platinenversionen gibt, die leider auch unterschiedliche Adapterplatinen und EPROMs verlangen. Daher sind auch



[1] In der älteren Gerätegeneration genügt ein EPROM zur Umschaltung zwischen Betriebssystem und EXOS



[2] Bei den neuesten C64 sind Betriebssystem und Basic-Interpreter in einem IC untergebracht. Auch hier genügt ein IC für EXOS und den normalen Modus.

zwei Softwareversionen auf der Diskette. Bei der Beschreibung des Adaptersockels ab S. 31 finden Sie eine Erläuterung der unterschiedlichen Gerätetypen. Für die neueste C-64-Generation mit Betriebssystem und Basic-Interpreter in einem ROM laden Sie

```
LOAD"GEN.EXOS NEU",8
```

Danach legen Sie eine neue, formatierte Diskette ins Laufwerk und starten das Programm mit RUN. Das Generator-Programm erzeugt automatisch das File »EXOS NEU« auf Diskette. Es ist gebrauchsfertig für die Adapterplatine und kann z.B. mit dem Tiny-EPROMer ab S. 12 in ein EPROM des Typs 27256 gebrannt werden.

Wenn Sie einen älteren C64 besitzen, bei dem Betriebssystem und Basic-Interpreter in unterschiedlichen ROMs untergebracht sind, laden Sie

```
LOAD"GEN.EXOS ALT",8
```

Wenn Sie auch hier eine leere aber formatierte Diskette eingelegt und das Programm mit RUN gestartet haben, wird das brennfertige File »EXOS ALT« erzeugt. Auch dieses neue Betriebssystem läßt sich ohne Änderung mit dem Tiny-EPROMer verwenden. Sie benötigen dazu ein EPROM des Typs 27128.

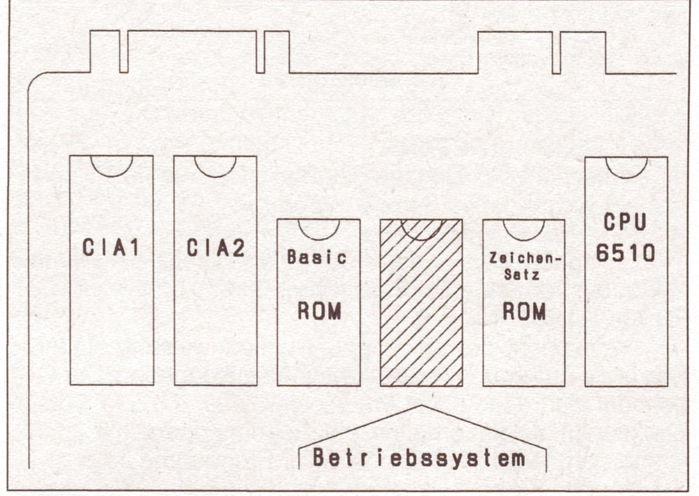
Aber nicht nur Software und Adaptersockel sind verschieden, auch beim Umbau muß unterschiedlich gearbeitet werden:

1. Ältere C64 mit gesockeltem Betriebssystem (Abb. 3)
- Entfernen Sie die Schrauben an der Unterseite des Gehäuses und öffnen Sie den Computer.
- Entfernen Sie die Tastatur. Bei den meisten dieser Geräte ist sie über Trägerbleche verschraubt, es gibt aber auch gesteckte Tastaturen.
- Haken Sie die Abschirmfolie aus und klappen Sie diese nach oben.
- Hebeln Sie vorsichtig das Betriebssystem-ROM aus dem Sockel und verwahren Sie es sorgfältig, am besten auf leitfähigem Schaumstoff zusammen mit Ihren Computerunterlagen. Der Basic-Interpreter bleibt unberührt.
- Danach setzen Sie das mit EXOS vorbereiteten EPROM in den Sockel der Adapter-Platine und stecken diese in den Steckplatz im Computer. Achten Sie darauf, daß die Kerbe des IC in dieselbe Richtung wie der Sockel im Computer und auf der Adapterplatine zeigt (Abb. 1). Sonst beschädigen Sie im günstigsten Fall das EPROM.
- Wenn Sie jetzt alles wieder zusammenbauen und danach einschalten, zeigt Ihr C64 eine neue Einschaltmeldung (Abb. 9).

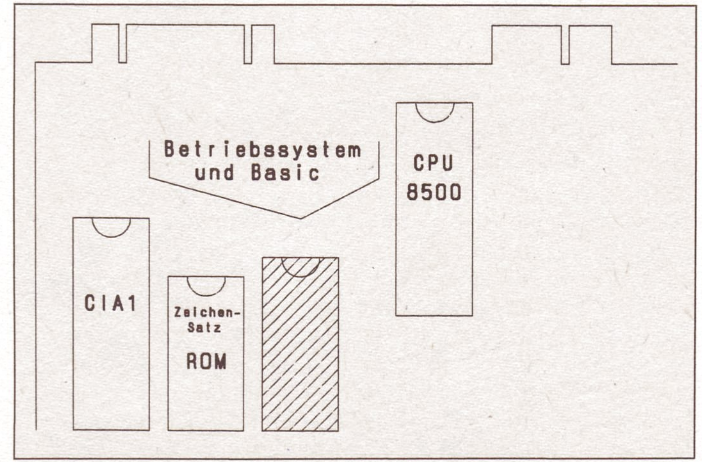
2. Für Besitzer der neueren C-64-Versionen (Abb. 4) ist der Aufwand bedeutend höher. Hier ist nach dem Aufschrauben das Betriebssystem-ROM nicht gesockelt. Daher muß zum Auslöten die komplette Platine ausgebaut werden. Leider gibt es auch hier noch zwei unterschiedliche Versionen, die eine mit einem kombinierten ROM (Basic-Interpreter plus Betriebssystem, IC U4) und die andere mit je einem ROM (IC U4). Auf jeden Fall muß das ROM, in dem sich das Betriebssystem befindet, vorsichtig ausgelötet und durch einen entsprechenden IC-Sockel ersetzt werden.

Wenn Sie nicht über erstklassige Löterfahrung verfügen, sollten Sie dies von einem Fachmann durchführen lassen. Die Leiterbahnen der Platine sind extrem empfindlich und dürfen nicht lange den Temperaturen eines Lötkolbens ausgesetzt sein, sonst lösen sie sich ab. Wir verwendeten eine Entlötsaugpumpe und eine Lötstation. Ein normaler Lötkolben (auch mit kleiner Leistung) ist denkbar ungeeignet. Selbst bei großer Erfahrung bereiten die Pins an den Masse- und Plusleitungen Schwierigkeiten. Hier dauert das Flüssigwerden des Lötzinns in den Durchkontaktierungen wesentlich länger, da die Bahnen entsprechend breit sind. Daher besteht gerade hier die größte Gefahr einer Beschädigung.

Ist erst einmal ein neuer Sockel eingelötet, muß lediglich noch die Adapterplatine mit dem neuen EPROM (den Sie hoffentlich vorher gebrannt haben) eingesetzt (Abb. 2 und 7) und das Gerät wieder zusammengebaut werden. Achten Sie auch hier auf die Richtung der EPROM-Kerbe.



[3] Bei der älteren C-64-Platine liegt das Betriebssystem zwischen Basic und Zeichensatz



[4] Bei der neuen Platine ist der Zeichensatz links neben dem kombinierten ROM plaziert

Wenn Sie jetzt den C64 einschalten, meldet er sich bei richtiger Stellung des Betriebssystem-Schalters mit einer neuen Einschaltmeldung (Abb. 9). Ab jetzt läßt sich mit <SHIFT+RUN/STOP> jeweils das erste Programm einer Diskette laden und starten.

Der Schnellader beschleunigt die LOAD-Routine Ihres Computers um den Faktor 12 bis 14. Diese Differenz beruht auf unterschiedlichen Zugriffszeiten auf der Diskette. Programme auf den äußeren Spuren, also den Spuren mit den niedrigen Spurnummern, werden schneller geladen als solche auf den inneren Spuren. Ein 200 Blöcke langes Programm braucht zwischen 12 und 14,5 Sekunden.

Während des Ladevorgangs ist der Bildschirm zwar abgeschaltet, die Prozedur kann aber jederzeit durch Drücken der <RUN/STOP>-Taste unterbrochen werden. Während des Ladens ist die Tastaturabfrage noch aktiv. Alle gedrückten Tasten werden in den Tastaturpuffer übernommen.

Da der Schnellader auf größtmögliche Kompatibilität ausgelegt wurde, kann er die meisten Programme, auch mehrteilige, einwandfrei laden. Sollte es trotzdem Probleme geben, läßt er sich mit <CTRL A> abschalten. Dieses Abschalten ist nötig, wenn Sie nach dem Laden per Fehlerkanal die Fehlernummer abfragen. EXOS schreibt hier nach dem Ladevorgang »76, EXOS, V3.0«.

Bei dem LIST-Befehl läßt sich das Bildschirmscrollen nicht nur mit <CTRL> verlangsamen, sondern mit <CBM> auch anhalten.

Bei EXOS sind die sog. Funktionstasten (<F1> - <F8>) vorbelegt. Das bedeutet für Sie: Die folgenden Kommandos müssen nicht mehr einzeln eingetippt werden, sondern lassen sich durch einfachen Tastendruck im Direktmodus aufrufen.

Funktionstasten

<F1> – LIST <RETURN>

... entspricht der Eingabe des Basic-Befehls »LIST« und listet ein vorhandenes Basic-Programm.

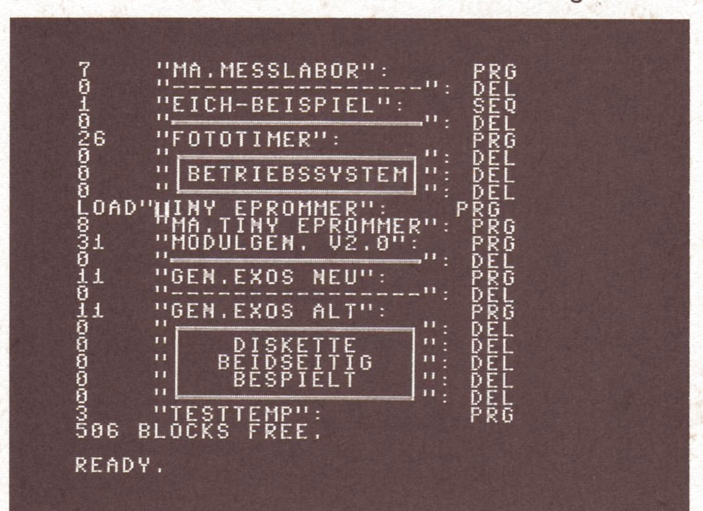
<F3> – RUN <RETURN>

... entspricht der Eingabe des Basic-Befehls »RUN« und startet ein vorhandenes Basic-Programm.

<F5> – LOAD″

... entspricht der eingetippten Ladeanweisung »LOAD«. Das erste Anführungszeichen wird mit ausgegeben. Der C64 befindet sich dabei nicht im Quote-Modus, d.h. die Cursor-Funktionen bleiben erhalten. Im Zusammenhang mit <F7> (siehe dort) lassen sich kinderleicht Programme laden:

Erzeugen Sie eine Directory-Anzeige durch <F7>. Bewegen Sie danach den Cursor auf den Zeilenanfang des Pro-



[5] <F> schreibt LOAD vors Directory

```
L "$",8

SEARCHING FOR $
LOADING TO 2049
0 "64'ER SONDERH.84": S1 2A
0    "                  ": DEL
0    "   MESSTECHNIK    ": DEL
0    "                  ": DEL
21   "MESSLABOR":          PRG
7    "MA.MESSLABOR":       PRG
0    "------------------": DEL
1    "EICH-BEISPIEL":      SEQ
0    "__________________": DEL
26   "FOTOTIMER":          PRG
0    "                  ": DEL
0    "  BETRIEBSSYSTEM  ": DEL
0    "                  ": DEL
39   "TINY EPROMMER":      PRG
8    "MA.TINY EPROMMER":   PRG
31   "MODULGEN. V2.0":     PRG
0
```

[6] Mit <F7> erhalten Sie das Directory von Disk

grammnamens und drücken Sie <F5>. Dieser Tastendruck schreibt Ihnen den Load-Befehl vor den Programmnamen (Abb. 5). Ein <RETURN> lädt dann dieses Programm. Die Programme werden im Gegensatz zum »normalen« Betriebssystem immer unmittelbar (d.h. an die Speicherstelle, für die sie geschrieben sind) geladen (LOAD″xxx″,8,1). Wollen Sie ein Programm, egal für welchen Bereich es geschrieben ist, an den BASIC-Start laden, müssen Sie »,8:« anhängen (z.B. LOAD″xxx″,8:). Statt der normalen LOADING-Meldung der Laderoutine wird jetzt »LAODING TO ADR« ausgegeben, wobei mit »ADR« die Adresse gemeint ist, an die das Programm geladen wird.

<F7> – LOAD″$″,8

... lädt das Directory ohne Programmverlust (Abb. 6).

Im Programmodus wird es normal geladen, um die Kompatibilität zum Original-Betriebssystem zu gewährleisten.

<F2> – SYS32768 <RETURN>

... startet ein Maschinenprogramm an der Speicherposition 32768 (falls vorhanden).

<F4> – SYS49152

... schreibt den Startbefehl »SYS 49152« auf den Bildschirm und wartet auf die Bestätigung mit <RETURN>. Erst danach wird ein ab dieser Speicherstelle vorhandenes Maschinenprogramm gestartet.

<F6> – SAVE″

... dient zum Speichern eines Programms. Das erste Anführungszeichen nach »SAVE« wird geschrieben und der Computer befindet sich nicht im Quote-Modus (siehe <F5>). Das zweite Anführungszeichen und »,8« muß nicht eingetippt werden. EXOS nimmt es als gegeben an.

<F8> – CLOSE7:OPEN7,8,15,″

... öffnet den Befehlskanal zur Floppy. Nach dem Anführungszeichen geben Sie den gewünschten Befehl ein.

Neben den Funktionstasten sind einige Funktionen durch Tastenkombinationen mit <CTRL> erreichbar:

Programmierhilfen

<CTRL+K> – Fehlerkanal

... zeigt den Fehlerkanal auf dem Bildschirm an (Abb. 8).

<CTRL+O> – OLD

... holt ein versehentlich durch NEW oder RESET gelöschtes Basic-Programm zurück (OLD). Es ist danach wieder vollkommen LIST- und editierfähig. Die OLD-Routine richtet sich beim Zurückholen nach der aktuellen Startadresse des Basic-Speichers. Somit können auch Programme, die mit verschobenem Basic-Anfang arbeiten, reaktiviert werden.

<CTRL+F> – höhere IRQ-Frequenz

... erhöht die IRQ-Frequenz der Floppystation und damit

die Geschwindigkeit des Schreib-Lese-Kopfs. In der Praxis bedeutet dies, daß alle Diskettenbefehle, die viele Kopfbewegungen ausführen, schneller werden, z. B.: S(cratch), V(alidate) usw.

<CTRL+X> – Fortführen von LIST

... listet ein Basic-Programm ab der zuletzt bearbeiteten Zeile auf. Wenn Sie z. B. beim AufLISTen eines Basic-Programms einen Fehler entdecken, mit <RUN/STOP> bei Zeile 100 anhalten und den Fehler verbessern, führt <CTRL+X> ab der korrigierten Zeile 100 weiter. Sie müssen sich nicht die Zeilennummer merken und in unserem Beispiel »LIST100-« weiterführen. Nicht immer läßt sich jedoch die Adresse der zuletzt bearbeiteten Zeile rekonstruieren. In diesem Fall LISTet <CTRL+X> das Programm von Anfang an.

Das Bildschirmscrollen kann jetzt nicht nur mit <CTRL> verlangsamt, sondern mit <CBM> auch ganz gestoppt werden.

<CTRL+Z> – LIST minus 50 Zeilen

... arbeitet genauso wie <CTRL+X>, lediglich wird hier 50 Zeilen vor der zuletzt bearbeiteten Zeile mit dem LISTen angefangen.

<CTRL+U> Speichern des RAM unter Basic-ROM

... ermöglicht das Speichern von Programmen, die länger als 151 Blöcke sind und damit unter dem ROM-Bereich liegen. Abgeschaltet wird diese Funktion mit <RUN/STOP RESTORE>.

<CTRL+A> Abschalten des Schnelladers

... schaltet den Schnellader ab und lädt danach wieder mit der Original LOAD-Routine. Diese Funktion gestattet es also auch, Programme zu laden, die mit dem Schnellader nicht laufen würden. Zum Wiedereinschalten genügt ein <RUN/STOP RESTORE>.

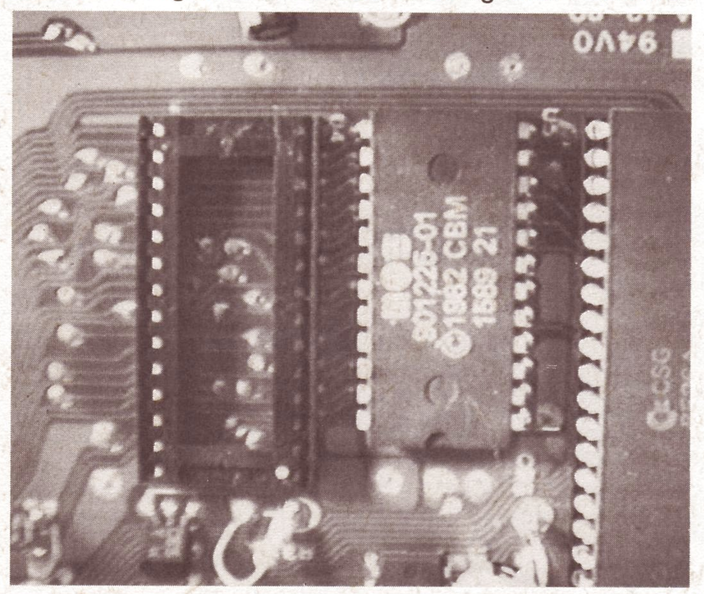
RAM-Floppy

<CTRL+W> Speichern in die RAM-Floppy

... speichert das derzeitige Basic-Programm in die RAM-Floppy. Dazu erscheint zuerst eine Auswahl der gewünschten Floppybereiche:

(0) 20K B0-FF
(1) 4K B0-BF
(2) 4K C0-CF
(3) 12K D0-FF

Hier einfach die entsprechende Zifferntaste drücken, und das Basic-Programm wird in den Bereich geladen. Beachten



[7] Bei einigen Gerätetypen muß das Betriebssystem ausgelötet und dafür ein Sockel eingelötet werden. Dann genügt wieder ein EPROM zur Umschaltung.

```
74,DRIVE NOT READY,00,00
```

[8] <CTRL+K> gibt den Fehlerkanal aus

```
*** C64 IMPROVED BY EXOS V3 ***
BY J.SCHEMMEL   38911 BASIC BYTES FREE
READY.
```

[9] Die Einschaltmeldung von EXOS – wenn alles geklappt hat

Sie, daß sich zwar die Bereich »1« bis »3« für drei unterschiedliche Programme verwenden lassen, Bereich 0 muß alleine verwendet werden, da er die anderen beinhaltet, also beim Speichern überschreibt.

<CTRL+L> Laden aus der RAM-Floppy

... lädt einen zu bestimmenden Bereich der RAM-Floppy in den Speicher. Auch hier stehen vier Bereichsvarianten zur Verfügung (s. <CRTL W>).

<CTRL+V> Vertauscht das aktuelle Basic-Programm mit der RAM-Floppy

... entsprechend dem gewählten Bereich (s. <CRTL W>.

Bildschirminhalt speichern und laden

<CBM+F1> und <CBM F3> Zwischenspeichern von Bildschirminhalten

... speichert den momentanen Bildschirminhalt in einen der beiden Zwischenspeicher. Achtung: Da RAM-Floppy und Bildschirmspeicher gleiche Bereich verwenden, lassen sich diese Funktionen nicht kombinieren.

<CBM+F5> und <CBM F7> laden aus den Zwischenspeichern von Bildschirminhalten

... lädt einen vorher zwischengespeicherten Bildschirm zurück.

Allgemeines

Ein eventueller Reset-Schutz (CBM80-Kennung) wird durch gleichzeitiges Drücken von <CTRL> und eines Reset-Tasters ignoriert.

Bei LOAD oder SAVE muß man keine Geräteadresse angeben. Es wird automatisch mit der Geräteadresse 8 und der Sekundäradresse 1 (,8,1) geladen.

Den beschleunigten Diskettenoperationen sind aus Platzgründen die Kassettenroutinen zum Opfer gefallen. Aber dies ist auf jeden Fall tolerierbar, da sich das Betriebssystem mit unserer Adapterplatine auf den originalen Commodore-Zustand umschalten läßt.

Mit EXOS steht Ihnen einer der schnellsten Speeder zur Verfügung, die sich ohne größere Umbauten realisieren lassen. (gr)

Kurzinfo: EXOS

Programmart: Floppy-Speeder mit Betriebssystemerweiterung
Verwendung: EPROM brennen, s. Tiny-EPROMer, S. 12
Starten: Einschalten oder RESET
Besonderheiten: Enthält Schnellader und RAM-Floppy
Benötigte Blocks: 11 (Generatorprogramm)
Programmautor: J. Schemmel

So finden Sie die Programme auf der Diskette

DISKETTE SEITE 1

```
0    "64'ER SONDERH.84" S1 2A
0    "┌──────────────┐" DEL
0    "│ MESSTECHNIK  │" DEL
0    "└──────────────┘" DEL
21   "MESSLABOR"        PRG  S. 39
7    "MA.MESSLABOR"     PRG
0    "----------------" DEL
1    "EICH-BEISPIEL"    SEQ
```

```
0    "────────────────" DEL
26   "FOTOTIMER"        PRG  S. 36
0    "┌──────────────┐" DEL
0    "│BETRIEBSSYSTEM│" DEL
0    "└──────────────┘" DEL
39   "TINY EPROMMER"    PRG  S. 12
8    "MA.TINY EPROMMER" PRG
31   "MODULGEN. V2.0"   PRG
0    "────────────────" DEL
```

```
11   "GEN.EXOS NEU"     PRG  S. 14
0    "----------------" DEL
11   "GEN.EXOS ALT"     PRG
0    "┌──────────────┐" DEL
0    "│   DISKETTE   │" DEL
0    "│  BEIDSEITIG  │" DEL
0    "│   BESPIELT   │" DEL
0    "└──────────────┘" DEL
```

DISKETTE SEITE 2

```
0    "64'ER SONDERH.84" S2 2A
0    "┌──────────────┐" DEL
0    "│    SOUND     │" DEL
0    "└──────────────┘" DEL
1    "MIDIFILE"         PRG  S. 48
1    "MIDITEST"         PRG
13   "RECEIVETEST"      PRG
0    "────────────────" DEL
```

```
15   "MULTIDISPLAY"     PRG  S. 46
0    "┌──────────────┐" DEL
0    "│  STEUERUNG   │" DEL
0    "└──────────────┘" DEL
44   "TEST-PROGRAMM"    PRG  ab 32
12   "BAS.-STEUERPROG." PRG
2    "ASS.-STEUERPROG." PRG
0    "────────────────" DEL
3    "LAMPENTEST"       PRG  S. 34
```

```
2    "LAUFLICHT"        PRG
7    "LICHTORGEL"       PRG
17   "MA.LICHTORGEL"    PRG
0    "----------------" DEL
65   "DL.BEISP.1"       PRG
0    "┌──────────────┐" DEL
0    "│     ENDE     │" DEL
0    "└──────────────┘" DEL
```

WICHTIGE HINWEISE

zur beiliegenden Diskette:

Aus den Erfahrungen der bisherigen Sonderhefte mit Diskette, wollen wir ein paar Tips an Sie weitergeben:

1

Bevor Sie mit den Programmen auf der Diskette arbeiten, sollten Sie unbedingt eine Sicherheitskopie der Diskette anlegen. Verwenden Sie dazu ein beliebiges Kopierprogramm, das eine komplette Diskettenseite dupliziert.

2

Auf der Orginaldiskette ist wegen der umfangreichen Programme nur wenig Speicherplatz frei. Dies führt bei den Anwendungen, die Daten auf die Diskette speichern, zu Speicherplatzproblemen. Kopieren Sie daher das Programm, mit dem Sie arbeiten wollen, mit einem File-Copy-Programm auf eine leere, formatierte Diskette und nutzen Sie diese als Arbeitsdiskette.

3

Die Rückseite der Orginaldiskette ist schreibgeschützt. Wenn Sie auf dieser Seite speichern wollen, müssen Sie vorher mit einem Diskettenlocher eine Kerbe an der linken oberen Seite der Diskette anbringen, um den Schreibschutz zu entfernen. Probleme lassen sich von vornherein vermeiden, wenn Sie die Hinweise unter Punkt 2 beachten.

ALLE PROGRAMME
aus diesem Heft





Markt&Technik
Verlag Aktiengesellschaft

Diskette zum
Sonderheft
Nr. 84

Diese Diskettentasche besteht aus chlorfrei gebleichtem Papier

Chefredakteur: Georg Klinge (gk) – verantwortlich für den redaktionellen Teil
Stellv. Chefredakteur: Arnd Wängler (aw)
Textchef: Jens Maasberg
Redaktion: Harald Beiler (bl), Herbert Großer (gr)
Producer: Andrea Pfliegensdörfer
Redaktionsassistenz: Birgit Misera, Helga Weber

So erreichen Sie die Redaktion:
Tel. 089/4613-202, Telefax: 089/4613-5001, Btx: 64064

Manuskripteinsendungen: Manuskripte und Programmlistings werden gerne von der Redaktion angenommen. Sie müssen frei sein von Rechten Dritter. Sollten sie auch an anderer Stelle zur Veröffentlichung oder gewerblichen Nutzung angeboten worden sein, so muß das angegeben werden. Mit der Einsendung von Manuskripten und Listings gibt der Verfasser die Zustimmung zum Abdruck in den von der Markt & Technik Verlag AG herausgegebenen Publikationen und zur Vervielfältigung der Programmlistings auf Datenträgern. Mit Einsendung von Bauanleitungen gibt der Einsender die Zustimmung zum Abdruck in von Markt & Technik Verlag AG verlegten Publikationen und dazu, daß die Markt & Technik Verlag AG Geräte und Bauteile nach der Bauanleitung herstellen läßt und vertreibt oder durch Dritte vertreiben läßt. Honorare nach Vereinbarung. Für unverlangt eingesandte Manuskripte und Listings wird keine Haftung übernommen.

Layout: Dagmar Portugall, Vera Schempp
Bildredaktion: Roland Müller, Tina Steiner (Fotografie)
Titelgestaltung und -grafik: Wolfgang Berns

Anzeigenleitung: Peter Kusterer
Anzeigenverwaltung und Disposition: Christopher Mark (421)

Anzeigen-Auslandsvertretung:
Großbritannien und Irland: Smyth International, Telefon 0044/81340-5058, Telefax 0044/81341-9602
Niederlande und Belgien: Insight Media, Telefon 0031/215312042, Telefax 0031/215310572
Italien: Medias International, Telefon 0039/31751494, Telefax 0039/31751482
USA und Kanada: M & T International Marketing, Telefon 001/415358-9500, Telefax 001/415358-9739
Japan: Media Sales Japan, Telefon 0081/33504-1925, Telefax 0081/33595-1709
Taiwan: Acer TWP Corporation, Telefon 00886-2-7136959 Telefax 00886-2-7151950
Korea: Young Media Inc., Telefon 0082-2-7564819, Telefax 0082-2-7575789
Israel: Baruch Schaefer, Telefon 00972-3-5562256, Telefax 00972-3-5566944
International Business Manager: Stefan Grajer 089/4613-638

So erreichen Sie die Anzeigenabteilung:
Tel. 089/4613-962, Telefax: 089/4613-791

Gesamtvertriebsleiter: Helmut Grünfeldt
Leiter Vertriebsmarketing: Benno Gaab

Vertrieb Handel: MZV, Moderner Zeitschriften Vertrieb GmbH & Co. KG, Breslauer Straße 5, Postfach 1123, 8057 Eching, Tel. 089/3190 06-0

Verkaufspreis: Das Einzelheft kostet DM 16,-

Produktion: Klaus Buck (Ltg./180), Wolfgang Meyer (Stellv./887)

Druck: SOV. Graphische Betriebe, Laubanger 23, 8600 Bamberg

Sonderdruck-Dienst: Alle in dieser Ausgabe erschienenen Beiträge sind in Form von Sonderdrucken erhältlich. Anfragen an Klaus Buck, Tel. 089/4613-180, Telefax 089/4613-232

Vorstand: Dr. Rainer Doll, Lutz Glandt, Dieter Streit

Verlagsleitung: Wolfram Höfler
Operation Manager: Michael Koeppe

Direktor Zeitschriften: Michael M. Pauly

Anschrift des Verlags: Markt & Technik Verlag Aktiengesellschaft, Hans-Pinsel-Straße 2, 8013 Haar bei München, Telefon 089/4613-0, Telex 522052, Telefax 089/4613-100

ISSN 0931-8933

Die Zeitschrift wird mit chlorfreiem Papier hergestellt.

Copyright-Erklärung

Name:..

Anschrift:...

Datum:...

Computertyp:...

Benötigte Erweiterung/Peripherie:..

Datenträger: Kassette/Diskette...

Programmart:...

Ich habe das 18. Lebensjahr bereits vollendet

...., den ....

....

(Unterschrift)

Wir geben diese Erklärung für unser minderjähriges Kind als dessen gesetzliche Vertreter ab.

...., den ....

....

....

Bankverbindung:

Bank/Postgiroamt:..

Bankleitzahl:..

Konto-Nummer:..

Inhaber des Kontos:..

Das Programm/die Bauanleitung:...

das/die ich der Redaktion der Zeitsc[illegible] 64'er übersandt habe, habe ich selbst erarbeitet und nicht, [illegible] nicht teilweise, anderen Veröffentlichungen entnommen. [illegible]ogramm/die Bauanleitung ist daher frei von Rechten a[illegible]nd liegt zur Zeit keinem anderen Verlag zur Veröffentlic[illegible]ch bin damit einverstanden, daß die Markt & Technik V[illegible]das Programm/die Bauanleitung in ihren Zeitschrifte[illegible]herausgegebenen Büchern abdruckt und das Progra[illegible]uanleitung vervielfältigt, wie beispielsweise durch Herstellung von Disketten, auf denen das Programm gespeichert ist, oder daß sie Geräte und Bauelemente nach der Bauanleitung herstellen läßt und vertreibt bzw. durch Dritte vertreiben läßt.

Ich erhalte, wenn die Markt & Technik Verlag AG das Programm/die Bauanleitung druckt oder sonst verwertet, ein Pauschalhonorar.

MACHEN SIE MIT!

Ihre Meinung ist gefragt! Mit Ihrer Hilfe soll das nächste Hardware-Sonderheft noch besser werden. Deshalb verlosen wir unter den Einsendern das Komplettpaket für Hardware-Fans, gestiftet von der Fa. Conrad Electronic. Es enthält alles Nötige für den Elektronikbastler. Vom Meßgerät über ein regelbares Netzteil bis zur Lötstation und vieles mehr.

Füllen Sie die folgenden Fragen kritisch aus, trennen Sie die Seite aus dem Heft, und schicken Sie sie in einem frankierten Briefumschlag an folgende Adresse (Drucksache genügt):

Markt & Technik Verlag AG
Redaktion 64'er Sonderhefte
Stichwort: Mitmach-Aktion
Hans-Pinsel-Str. 2
8013 Haar b. München

Meine Adresse:

Name, Vorname

____

Straße, Nr.

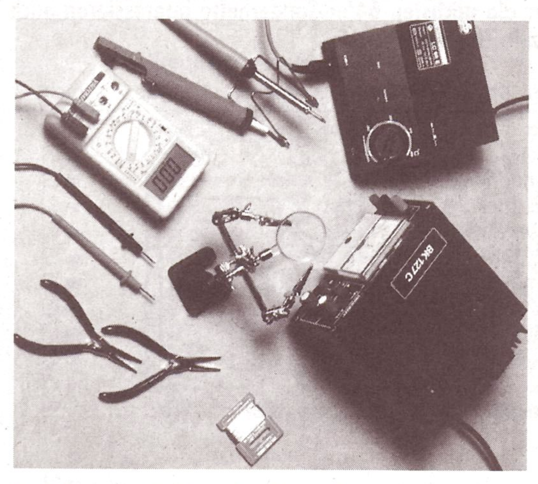
____

PLZ, Ort

____

1. Wie alt sind Sie? __________ Jahre





2. Seit wann besitzen Sie Ihren Computer

01 ☐ besitze keinen Computer
02 ☐ weniger als drei Monate
03 ☐ 3 Monate bis ½ Jahr
04 ☐ ½ Jahr bis 1 Jahr
05 ☐ 1 bis 1 ½ Jahre
06 ☐ 1½ bis 2 Jahre
07 ☐ 2 bis 2½ Jahre
08 ☐ 2½ bis 3 Jahre
09 ☐ über 3 Jahre

MACHEN SIE MIT!

3. Die Beschreibungen in diesem Heft sind für mich:

	leicht verständlich	durchschnittlich	schlecht verständlich
Grundlagen	01 ☐	01 ☐	01 ☐
Meßstation	02 ☐	02 ☐	02 ☐
Foto-Timer	03 ☐	03 ☐	03 ☐
Midi-Interface	04 ☐	04 ☐	04 ☐
Multidisplay	05 ☐	05 ☐	05 ☐
Umbauanleitung	06 ☐	06 ☐	06 ☐
Tiny-EPROMer	07 ☐	07 ☐	07 ☐
Adaptersockel für EPROMs	08 ☐	08 ☐	08 ☐
Exos	09 ☐	09 ☐	09 ☐
32 Input/Output	10 ☐	10 ☐	10 ☐
Lichtmix	11 ☐	11 ☐	11 ☐

4. Die Artikel in diesem Heft interessieren mich:

	sehr	etwas	nicht
Grundlagen	01 ☐	01 ☐	01 ☐
Meßstation	02 ☐	02 ☐	02 ☐
Foto-Timer	03 ☐	03 ☐	03 ☐
Midi-Interface	04 ☐	04 ☐	04 ☐
Multidisplay	05 ☐	05 ☐	05 ☐
Umbauanleitung	06 ☐	06 ☐	06 ☐
Tiny-EPROMer	07 ☐	07 ☐	07 ☐
Adaptersockel für EPROMs	08 ☐	08 ☐	08 ☐
Exos	09 ☐	09 ☐	09 ☐
32 Input/Output	10 ☐	10 ☐	10 ☐
Lichtmix	11 ☐	11 ☐	11 ☐

5. Für die nächsten 64'er-Sonderhefte interessieren mich folgende Themen:

Thema	sehr	etwas	nicht
Spiele	01 ☐	01 ☐	01 ☐
Grafik	02 ☐	02 ☐	02 ☐
Anwendungen	03 ☐	03 ☐	03 ☐
Tips & Tricks	04 ☐	04 ☐	04 ☐
Hardware	05 ☐	05 ☐	05 ☐
Basic	06 ☐	06 ☐	06 ☐
Assembler	07 ☐	07 ☐	07 ☐
Geos V2.0	08 ☐	08 ☐	08 ☐
Floppy	09 ☐	09 ☐	09 ☐
Drucker	10 ☐	10 ☐	10 ☐
Sound	11 ☐	11 ☐	11 ☐
Einsteiger	12 ☐	12 ☐	12 ☐

6. Beim nächsten Hardware-Sonderheft interessieren mich folgende Themen:

Thema	sehr	etwas	nicht
einfache Bauanleitungen	01 ☐	01 ☐	01 ☐
komplexe Bauanleitungen	02 ☐	02 ☐	02 ☐
Grundlagen	03 ☐	03 ☐	03 ☐
Bausätze zu Schaltungen	04 ☐	04 ☐	04 ☐
Platinenfolien zu den Bauanleitungen	05 ☐	05 ☐	05 ☐

7. Preis-Leistungs-Verhältnis der Sonderhefte:

stimmt	stimmt nicht
01 ☐	02 ☐

8. Folgende Computerzeitschriften

Titel	kenne ich, kaufe aber nie oder selten	kaufe ich ab und an	kaufe ich regelmäßig
64'er	01 ☐	01 ☐	01 ☐
64'er Sonderhefte	02 ☐	02 ☐	02 ☐
Magic Disk	03 ☐	03 ☐	03 ☐
Golden Disk	04 ☐	04 ☐	04 ☐
Game on	05 ☐	05 ☐	05 ☐
Power Play	06 ☐	06 ☐	06 ☐
Video Games	07 ☐	07 ☐	07 ☐

9. Mein Wissen über den C64 schätze ich ein als:

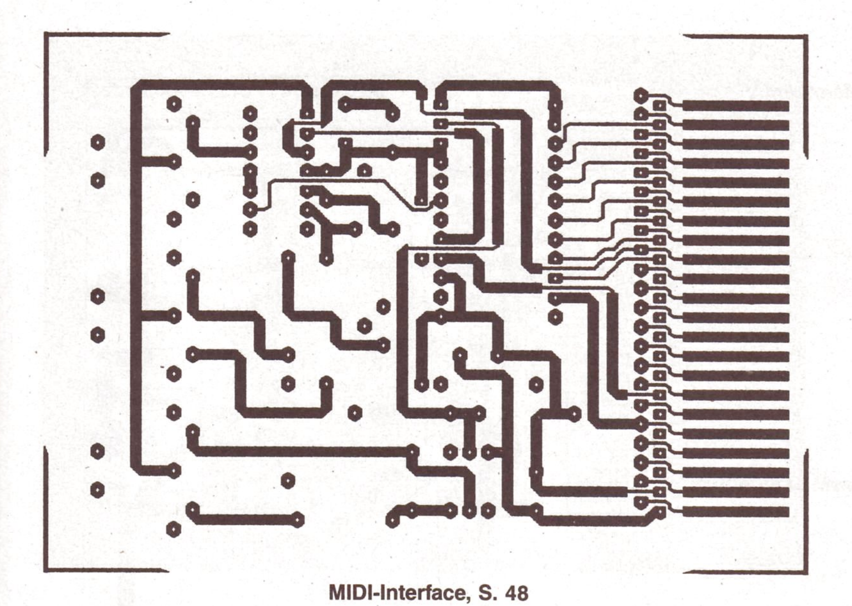
01 ☐ Anfänger, ganz wenig Vorkenntnisse
02 ☐ Anfänger mit Grundkenntnissen
03 ☐ Fortgeschrittener
04 ☐ Ambitionierter/erfahrener Fortgeschrittener
05 ☐ Profi/Spezialist

10. Ich besitze folgende Geräte:

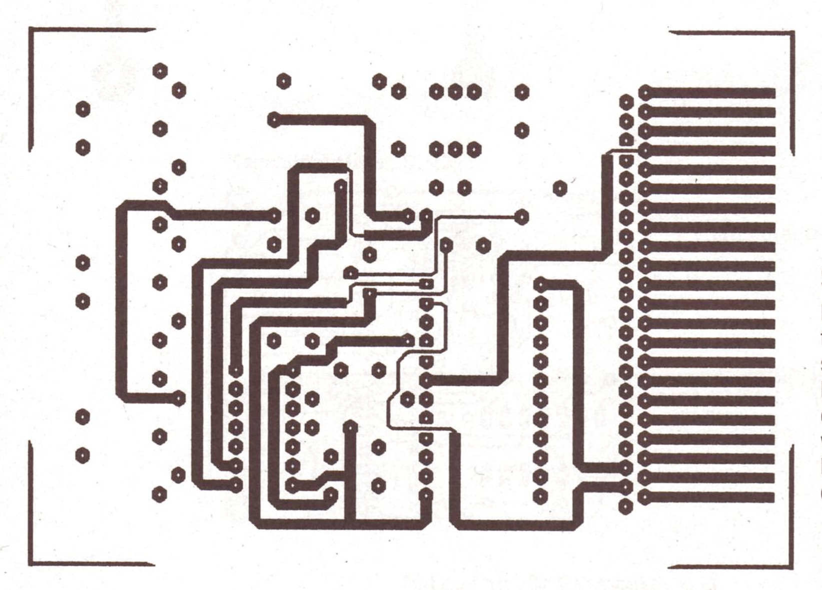
Gerät	besitze ich	benutze ich bei der Arbeit	will ich in den nächsten Monaten kaufen
Commodore 64 alt	01 ☐	01 ☐	01 ☐
Commodore 64 II	02 ☐	02 ☐	02 ☐
Commodore 128	03 ☐	03 ☐	03 ☐
1541 alt	04 ☐	04 ☐	04 ☐
1541 C	05 ☐	05 ☐	05 ☐
1541 II	06 ☐	06 ☐	06 ☐
1570	07 ☐	07 ☐	07 ☐
1571	08 ☐	08 ☐	08 ☐
1581	09 ☐	09 ☐	09 ☐
Datasette	10 ☐	10 ☐	10 ☐
Amiga 500	11 ☐	11 ☐	11 ☐
Amiga 600	12 ☐	12 ☐	12 ☐
Amiga 2000	13 ☐	13 ☐	13 ☐
Amiga 3000/4000	14 ☐	14 ☐	14 ☐
386/486 PC	15 ☐	15 ☐	15 ☐
Atari ST, Falcon 030	16 ☐	16 ☐	16 ☐
Acorn Archimedes	17 ☐	17 ☐	17 ☐
Spielekonsole (Nintendo, Sega	18 ☐	18 ☐	18 ☐
Sonstige Drucker	19 ☐	19 ☐	19 ☐

Die Auslosung der Gewinner erfolgt unter Ausschluß des Rechtsweges. Einsendeschluß ist der 31.1.1993, das Datum des Poststempels ist gültig.

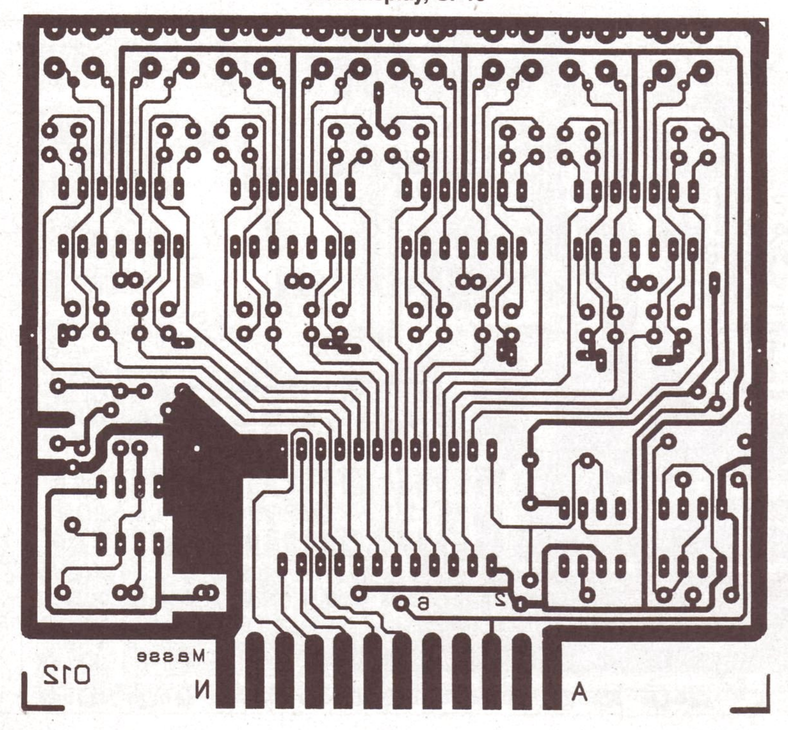


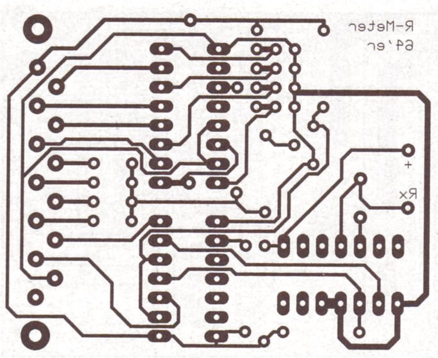


MIDI-Interface, S. 48

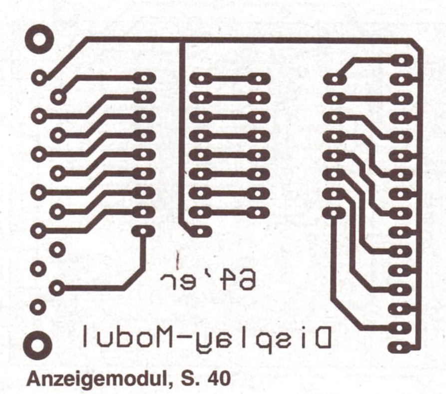


Multidisplay, S. 46





Ohm-Meter, S. 43

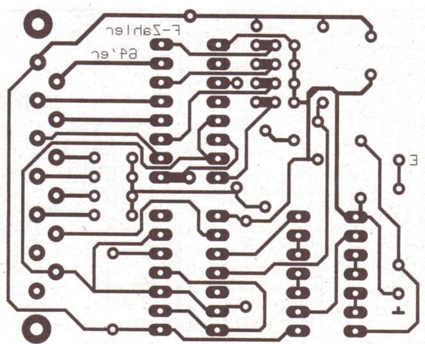


Anzeigemodul, S. 40

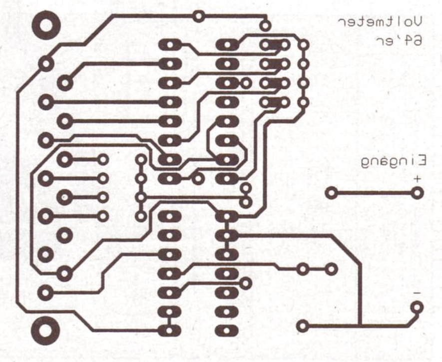
SCHWARZE PLATINENSEITEN

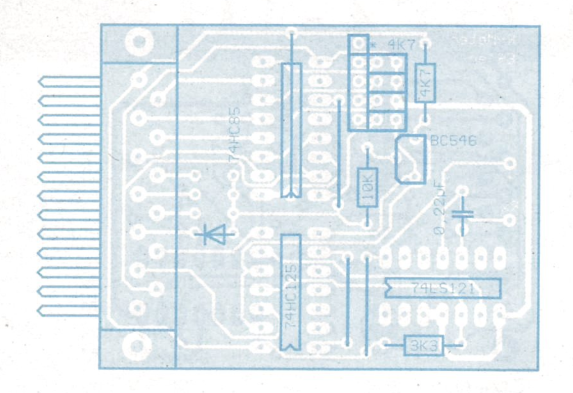
Besprühen Sie die Platinenseiten reichlich mit Klarsichtspray. Danach trocknen Sie diese vorsichtig ab, um ein Verwischen der Druckerschwärze zu vermeiden. Dann wird sie vorsichtig mit der schwarzbedruckten Seite auf die Schichtseite der Platine gelegt. Eine Glasplatte darauf sorgt für planes Aufliegen und Kontakt ohne Luftblasen. Belichtet wird mit einem UV-Strahler. Die Belichtungszeit probieren Sie am besten mit einigen Platinenresten aus. Sprayreste auf der Fotoschicht der Platinen lassen sich mit etwas Spülmittel entfernen.

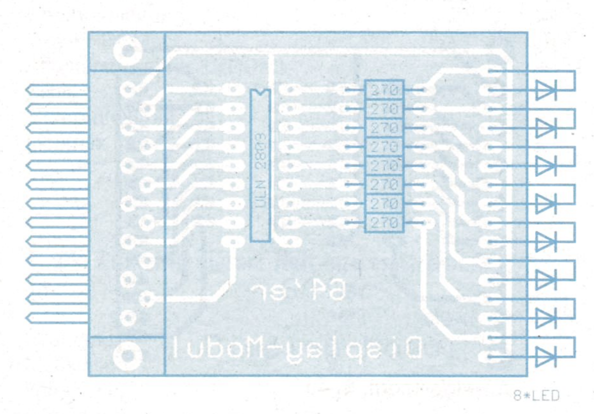
Frequenzmesser, S. 40

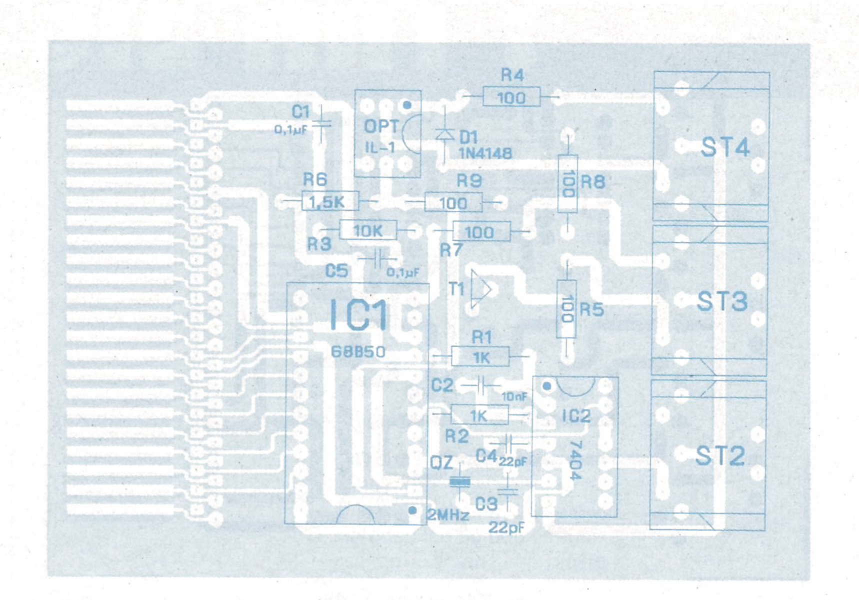


Voltmeter, S. 41





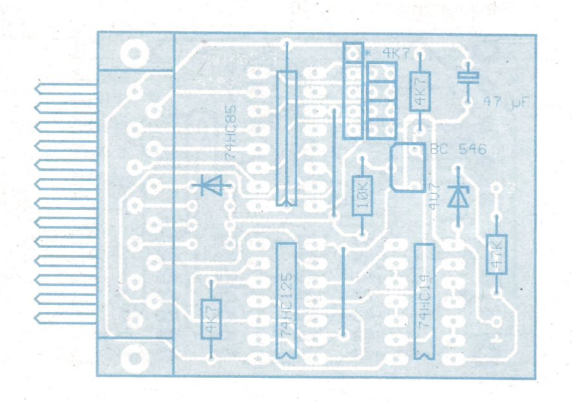


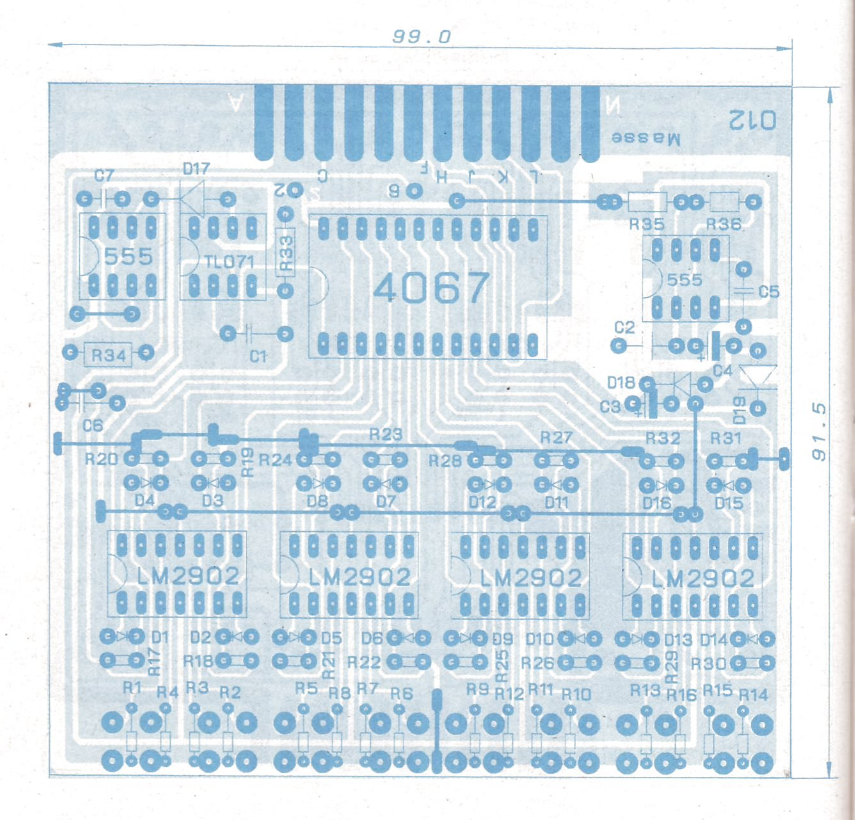


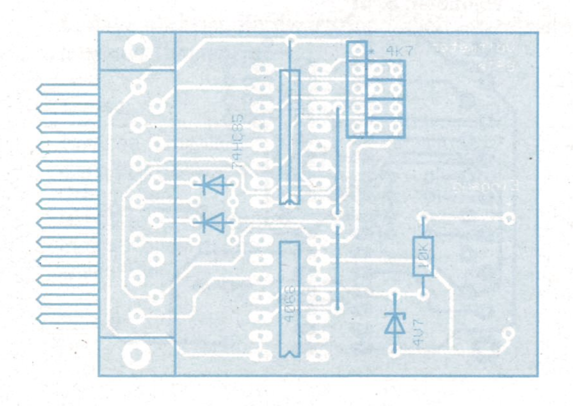


BLAUE BESTÜCKUNGSSEITEN

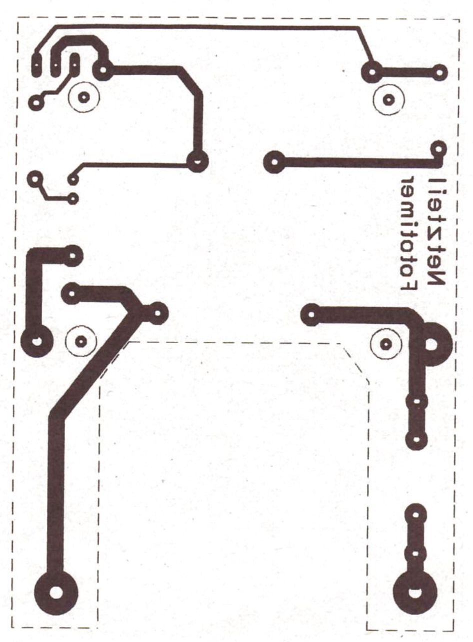
Alle Bestückungspläne sind in Blau gedruckt und sollten von Ihnen zuerst fotokopiert werden, da einige Pausspraysdie Farbe verwischen. Die blaue Farbe ist für UV-Licht durchlässig und erscheint nicht auf der Platine.



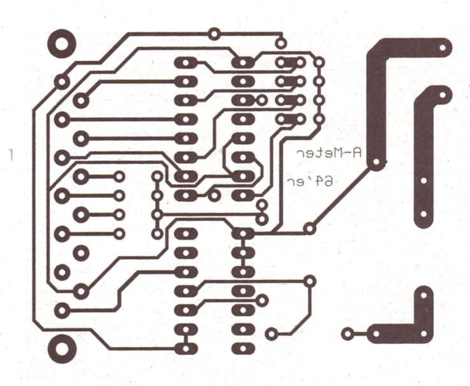




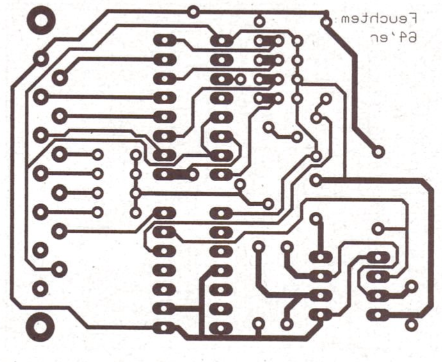
Netzteil des Foto-Timers, S. 36



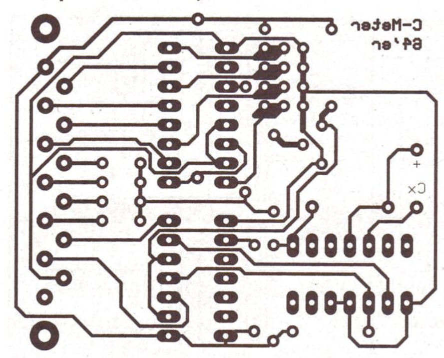
Ampere-Meter, S. 41



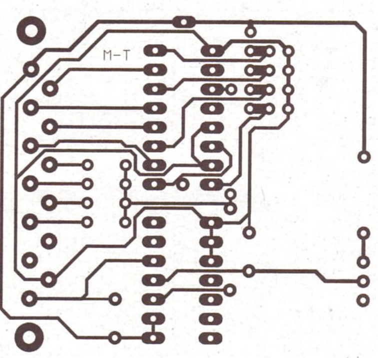
Luftfeuchte-Messer, S. 42



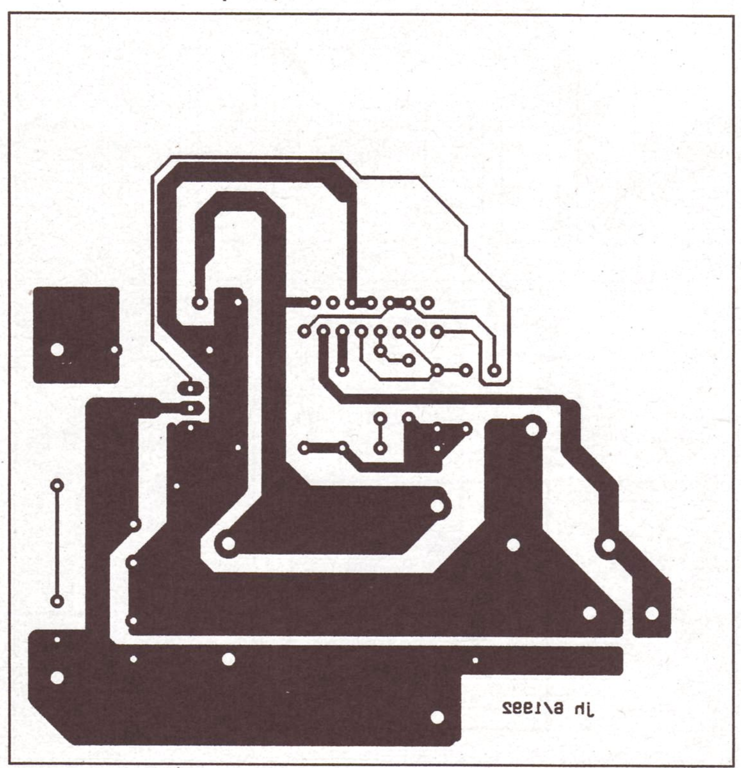
Kapazitäts-Meter, S. 43

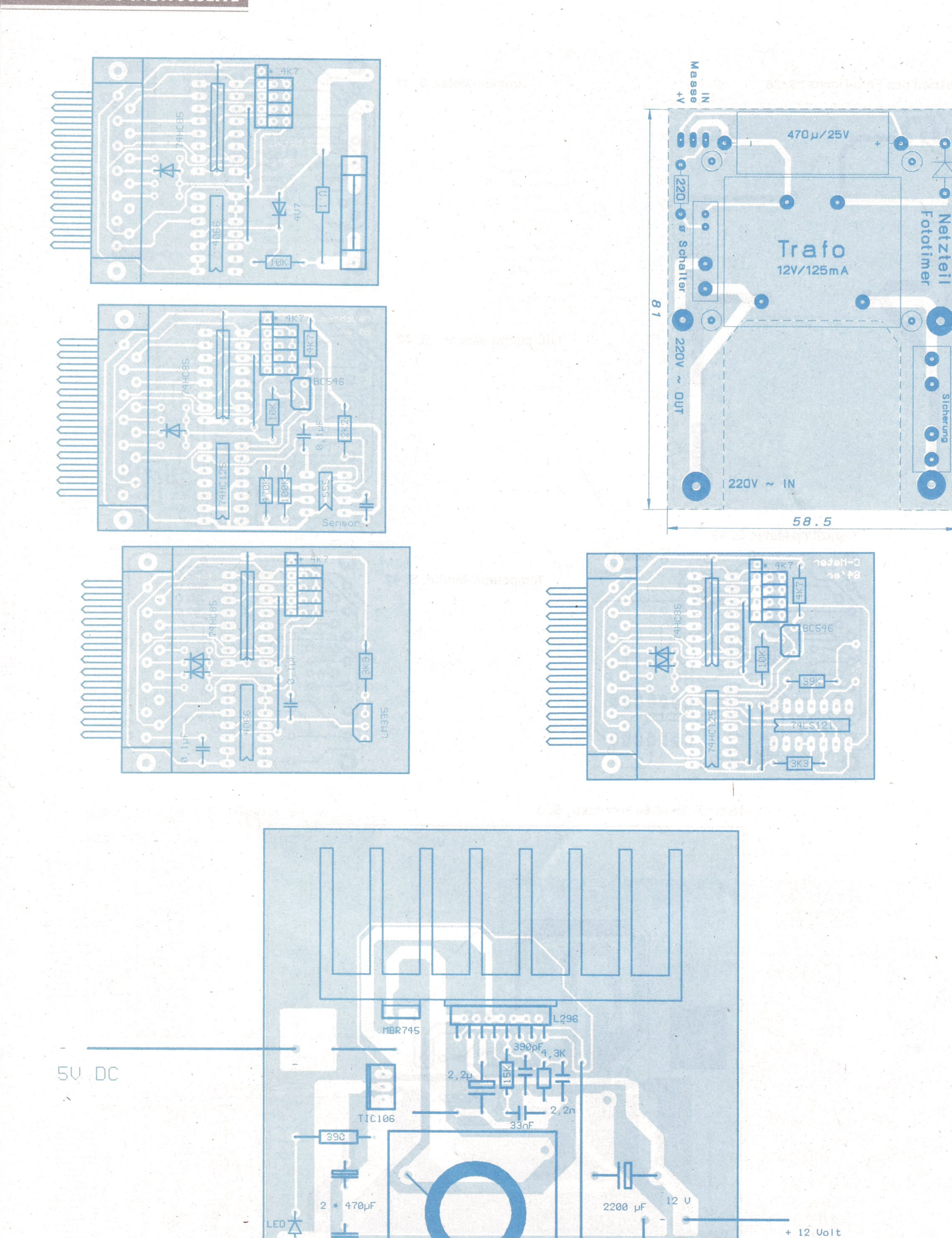


Temperatur-Modul, S. 42

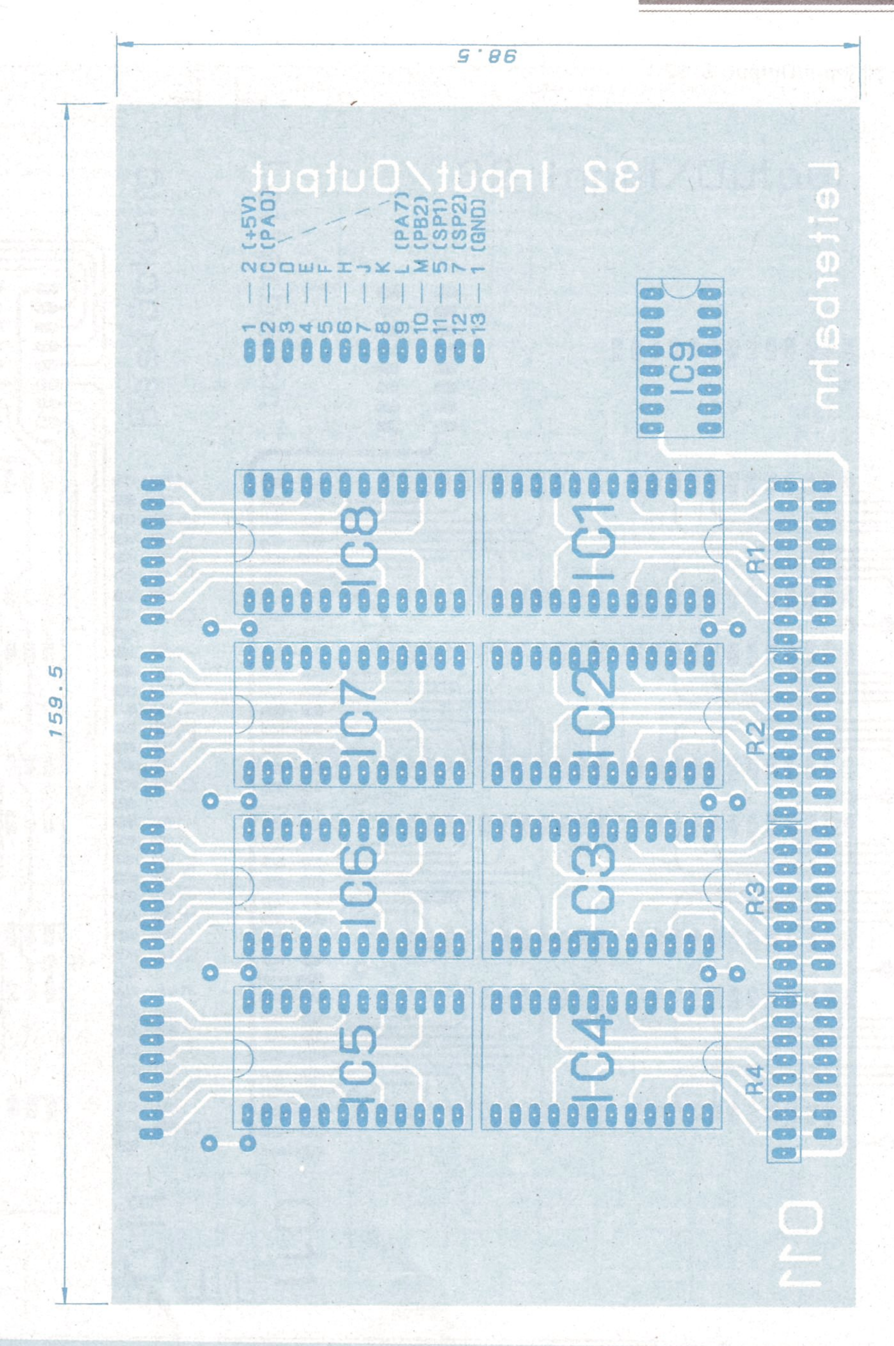


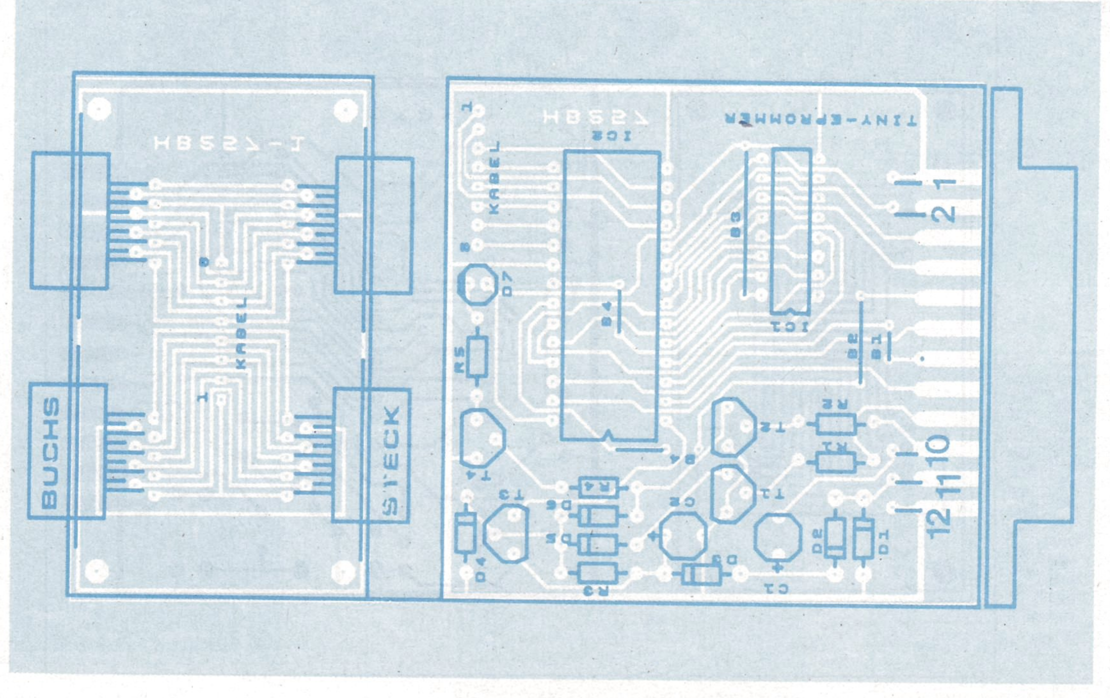
Netzteil für »C64 kompakt«, S. 8





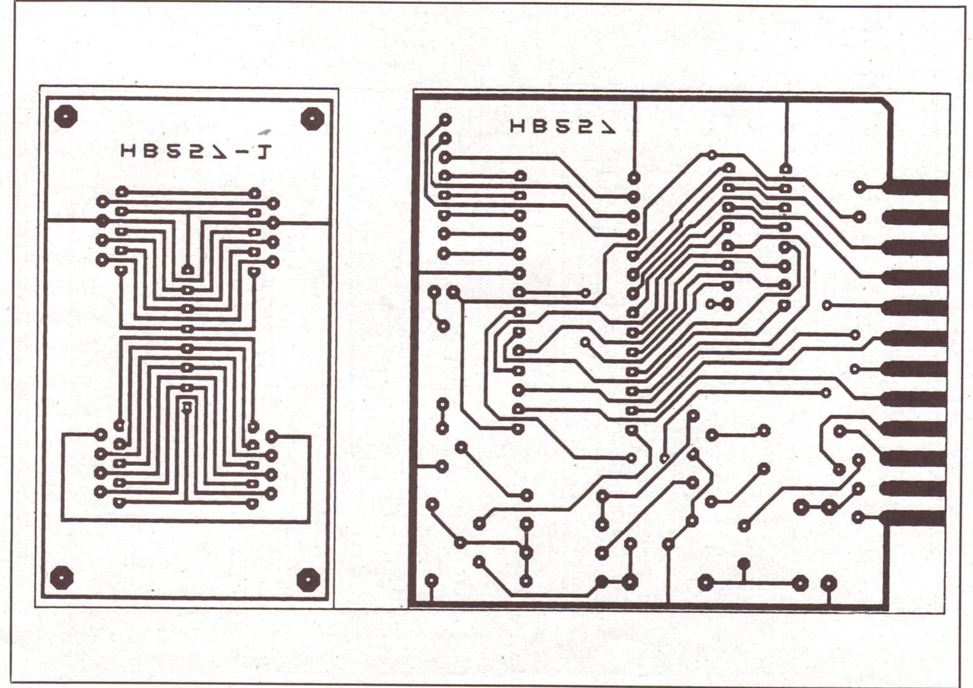
4K7
74HC85
4066
4V7
10K
BC546
10K
0,1µF
2K2
74HC125
470K
100K
555
Sensor
3K9
LM335
0,1µF
Masse
IN
+V
470µ/25V
1N4001
220
Schalter
Trafo
12V/125mA
Netzteil
Fototimer
220V ~ OUT
1.5A mittel
Sicherung
220V ~ IN
81
58.5
39K
74LS121
3K3
L296
MBR745
390pF
4,3K
2,2µ
15K
TIC106
2,2n
33nF
5V DC
390
2 * 470µF
LED
2200 µF
12 V
+ 12 Volt
+ 5,1 V
siehe Text

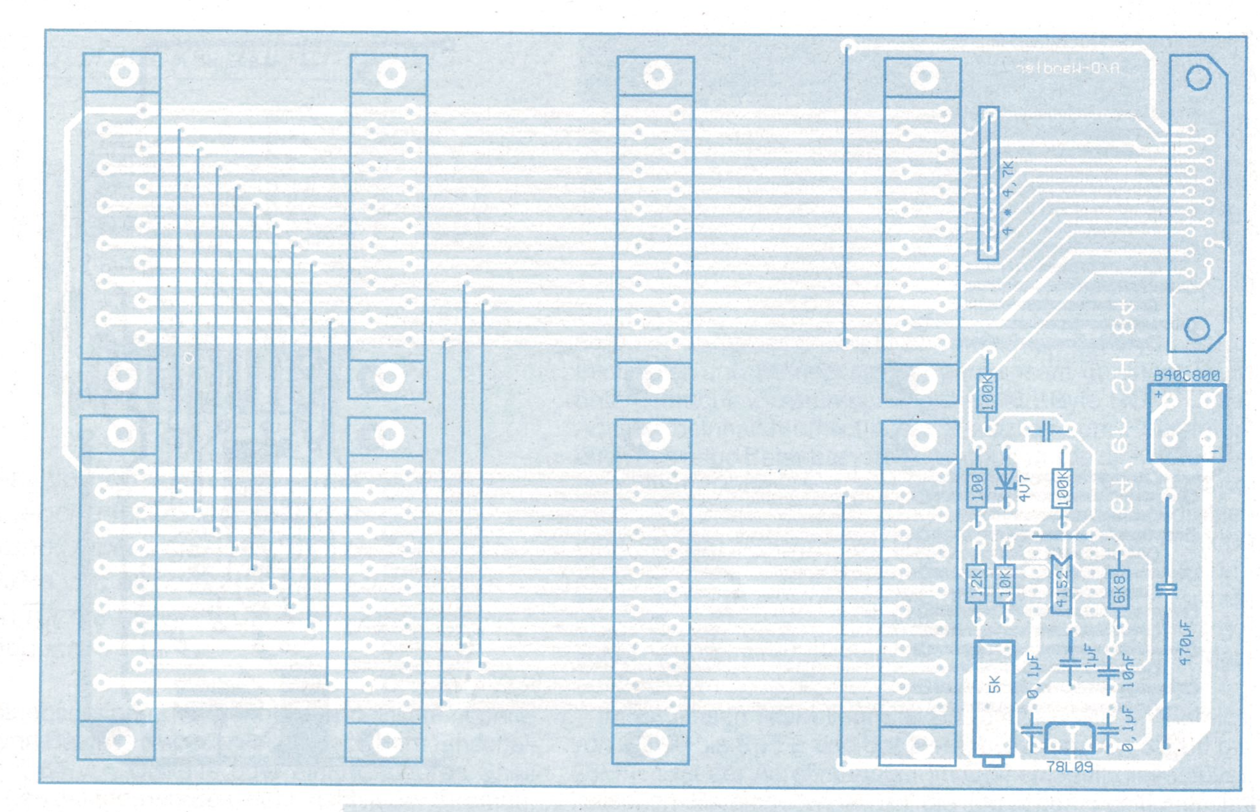


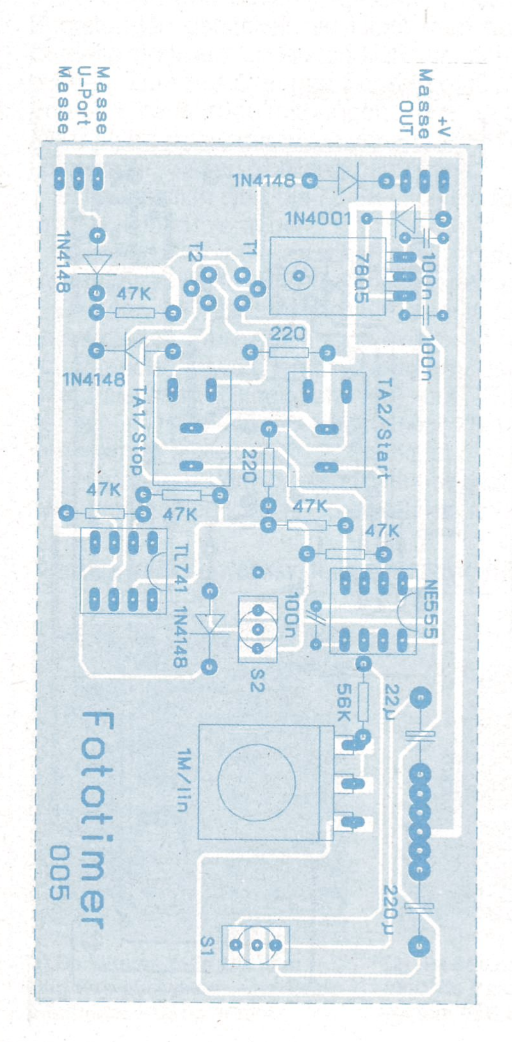


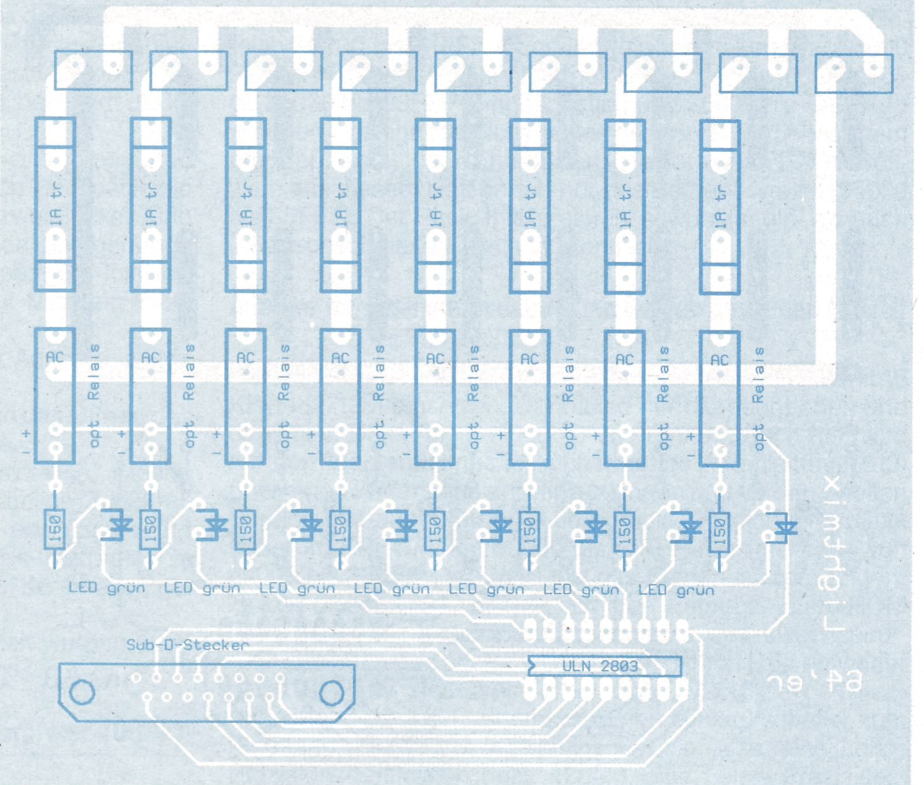
32 Input/Output, S. 32

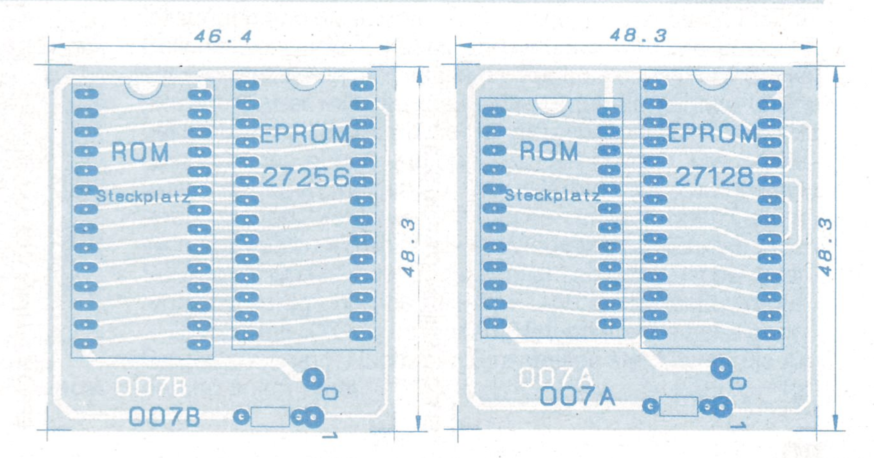
Tiny-Epromer, S. 12

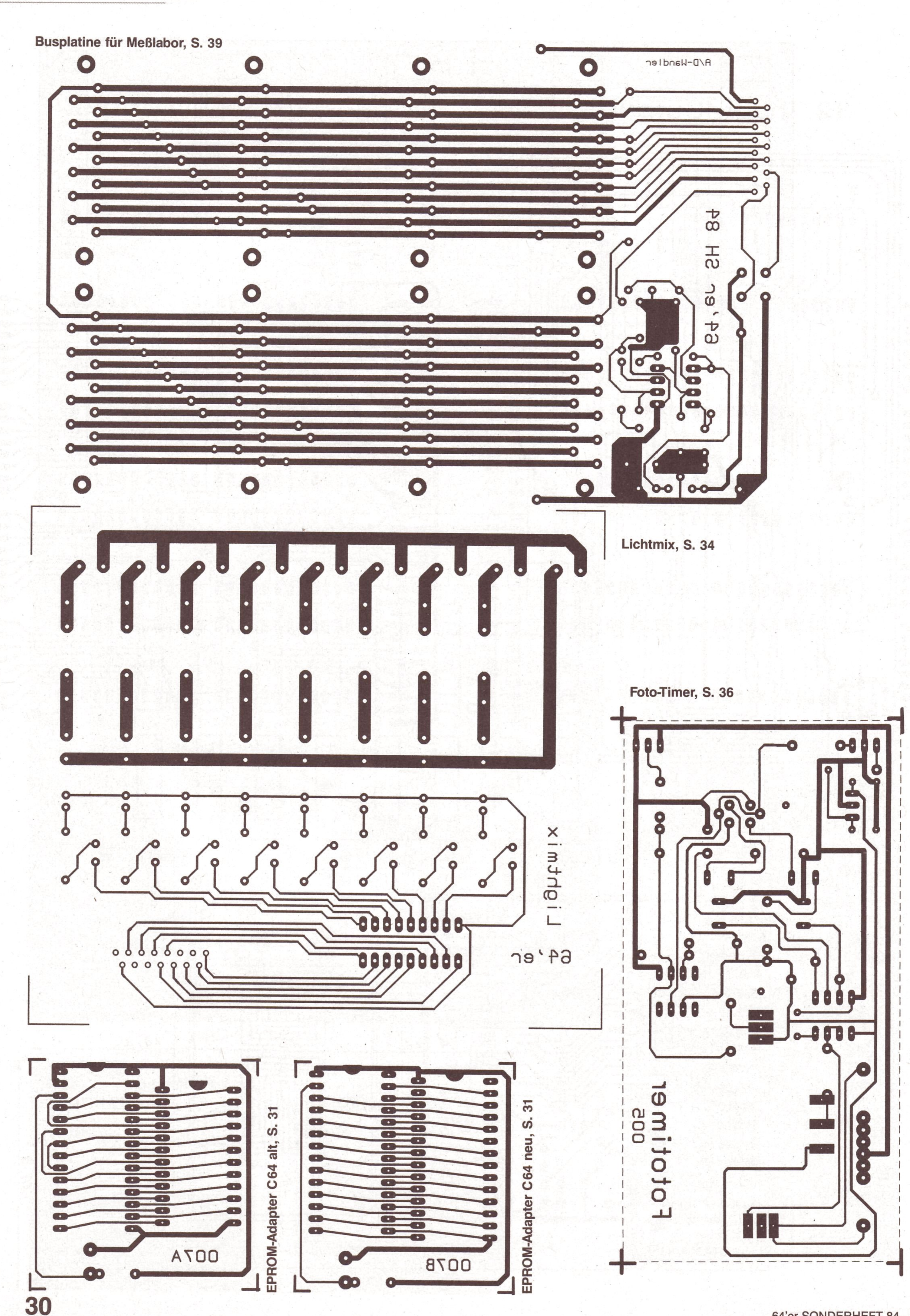



4 * 4,7K
100K
100
4U7
100K
B40C800
12K
10K
4152
6K8
5K
0,1µF
1µF
10nF
0,1µF
470pF
78L09


Masse
U-Port
Masse
+V
Masse
OUT
1N4148
1N4001
7805
T1
T2
47K
220
100n
100n
TA1/Stop
TA2/Start
TL741
1N4148
NE555
S2
56K
22µ
1M/lin
220µ
S1
Fototimer
005


1A tr
AC
opt. Relais
160
150
LED grün
Sub-D-Stecker
ULN 2803


46.4
48.3
ROM
Steckplatz
EPROM
27256
007B
48.3
48.3
ROM
Steckplatz
EPROM
27128
007A
48.3


Busplatine für Meßlabor, S. 39
Lichtmix, S. 34
Foto-Timer, S. 36
EPROM-Adapter C64 alt, S. 31
EPROM-Adapter C64 neu, S. 31

Adaptersockel für EPROMs

Festgespeichert im Computer

Für ein neues Betriebssystem wie das in diesem Heft beschriebene EXOS ist eine umschaltbare Adapterplatine unbedingt nötig. Wir stellen Ihnen zwei Varianten vor, auf denen sowohl für die älteren als auch für die neueren C-64-Platinen nur ein EPROM nötig ist.

Neue Betriebssysteme mit schnelleren Diskettenoperationen und Befehlen müssen leider nach dem Einschalten des C64 von Diskette oder einem anderen Speichermedium neu geladen werden, denn nach jeder Stromunterbrechung verwendet der Rechner wieder die in Festspeichern (ROM) vordefinierten Daten. Eine Abhilfe sind Adapterplatinen, die mit einer anderen Art eines Festwertspeichers, dem EPROM (löschbarer Festwertspeicher), bestückt, die Informationen im ROM ersetzen.

Waren in den ersten C-64-Serien noch alle integrierten Schaltungen gesockelt, so lötete man nach und nach die Bauteile direkt ein, bis letztendlich nur noch zwei Sockel übrig blieben. Zum Auslöten und Sockeln muß man eine gehörige Portion Löterfahrung mitbringen, sonst ist sogar ein Totalverlust der Hauptplatine zu erwarten. Im 64'er Magazin 11/92 können Sie diesen Vorgang nachlesen.

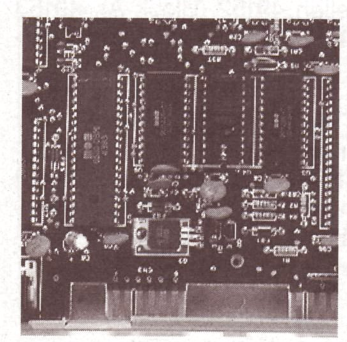
Grundsätzlich sind die IC-Steckplätze für Adapterplatinen mit Sockeln zu versehen.

Achtung: Sie verlieren schon alleine durch das Öffnen des Computergehäuses alle Garantieansprüche.

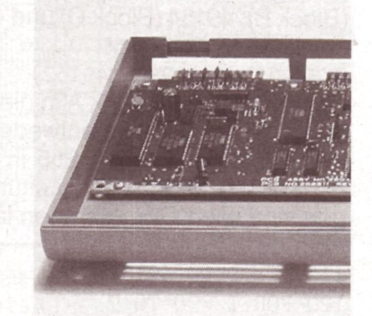
Bei den ROMs müssen Sie zuerst feststellen, welche Grundplatine Sie besitzen, es existieren nämlich zwei kraß voneinander abweichende Varianten. Bei der ersten sind Betriebssystem (Steckplatz U4) und Basic-Interpreter in getrennten ROMs untergebracht (Abb. 1), bei der zweiten gemeinsam in einem (Abb. 2, Steckplatz U4).

Entsprechend der beiden Platinenvarianten wurden auch zwei unterschiedliche Adapterplatinen nötig:

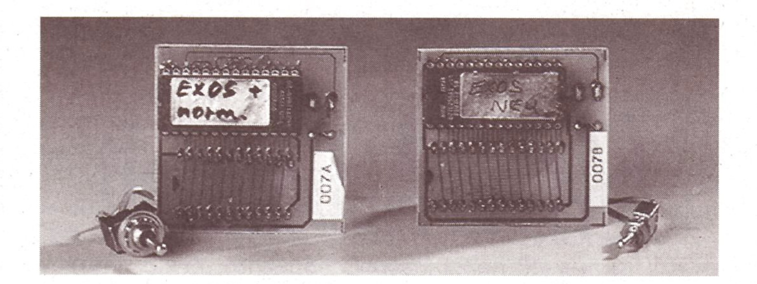
Adapter mit Betriebssystem und Basic-Interpreter (007A)



[1] Bei älteren C-64-Platinen sind Betriebssystem- und Basic-Interpreter-ROM getrennt



[2] Bei den neueren Geräteserien sind die Daten von Betriebssystem und Basic in einem ROM



Bei den neueren C64 (Abb. 2) sind je 8 KByte Basic-Interpreter und Betriebssystem gemeinsam in einem ROM untergebracht. Zusammen sind dies 16 KByte ROM. Unser Adapter beinhaltet umschaltbar zusätzlich zum ROM-Inhalt auch das neue Betriebssystem. Möglich wurde dies durch die Verwendung eines EPROM mit der doppelten Speicherkapazität (32 KByte = 27256). Mit der höchstwertigen Adreßleitung läßt sich zwischen den unteren 16 KByte (Low = $0000 bis $3FFF) und den oberen (High = $4000 bis $7FFF) umschalten. Damit dies ohne Systemabsturz geschieht, wird die Adreßleitung A14 mit einem Widerstand definiert auf High gezogen. Ein Schalter (1 * Ein) zwischen Adreßleitung und Masse (Low) genügt dann zur Umschaltung.

Im originalen ROM liegt der Basic-Interpreter im Bereich von $0000 bis $1FFF und das Betriebssystem von $2000 bis $3FFF. Erst der Adreßmanager im C64 spiegelt diese physikalischen Bereiche wider an die logischen Positionen im Rechner. Beim EPROM ist für den Basic-Interpreter der Bereich $0000 bis $1FFF reserviert (eingeschaltet) und $4000 bis $5FFF (ausgeschaltet); für das Betriebssystem demzufolge $2000 bis $3FFF (eingeschaltet) und $6000 bis $7FFF. In welchen Umschaltbereich Sie das geänderte Betriebssystem brennen, bleibt Ihnen überlassen. Die generierte EXOS-Software aus diesem Heft ändert nur das Betriebssystem ($4000 bis $5FFF). Der Basic-Interpreter ist sowohl im ein- als auch im ausgeschalteten Zustand identisch.

Adapter mit zwei unterschiedlichen Betriebssystemen (007B)

Bei älteren C-64-Platinen (Abb. 1) läßt sich ein EPROM mit 16 KByte (27128) einsetzen. Darin sind nur die geänderten und originalen Daten hintereinander zu brennen. Auch hier wird auf der Adapterplatine die höchstwertige Adreßleitung (A13) über einen Widerstand auf High gezogen und für den zweiten Bereich mit einem Schalter überbrückt. Bereich eins reicht daher im EPROM von $0000 bis $1FFF, Nummer zwei von $2000 bis $3FFF. Da EXOS nur das Betriebssystem ändert, ist bei dieser C-64-Variante nur das Betriebssystem-ROM (U14) gegen die bestückte Adapterplatine auszuwechseln.

Sie benötigen je nach Platinenversion Ihres C64 entweder einen EPROM des Typs 27128 oder 27256, den Pull-up-Widerstand mit 5,6 K, einen einpoligen Miniaturschalter zum Einbauen, ca. 15 cm zweipolige flexible Litze, eine Leiste Präzisions-Stiftleisten (min. 48pol.), eine Leiste Präzisionsfassungen und die fotobeschichtete kupferkaschierte Platine. Belichtet, entwickelt, geätzt und gebohrt wird wie gewohnt. Mit den Stiftleisten wird später die Platine in den ROM-Sockel plaziert. Daher müssen diese zuerst auf die richtige Länge gekürzt, von unten durch die Bohrungen der Platine gesteckt (Leiterbahnen oben!) und oben verlötet werden. Die Sockelleisten dagegen werden auf die Leiterbahnseite aufgesteckt und zwischen ihrer Isolierung und den Leiterbahnen verlötet. Wenn Sie jetzt noch den Pull-up-Widerstand einlöten und den Schalter über das Zuleitungskabel anschließen, ist die Adapterplatine fertig und das EPROM kann eingesteckt werden.

Ob nun mit EXOS aus diesem Heft oder mit einer eigenen Programmierung: Nach dem Einschalten steht Ihnen die Änderung sofort parat. (gr)

32 Input/Output-Leitungen

64mal Außenwelt

Wir präsentieren Ihnen das Nonplusultra für den Userport: Eine Schaltung, die 32 TTL-Kanäle für die Eingabe und 32 für die Ausgabe bereitstellt.

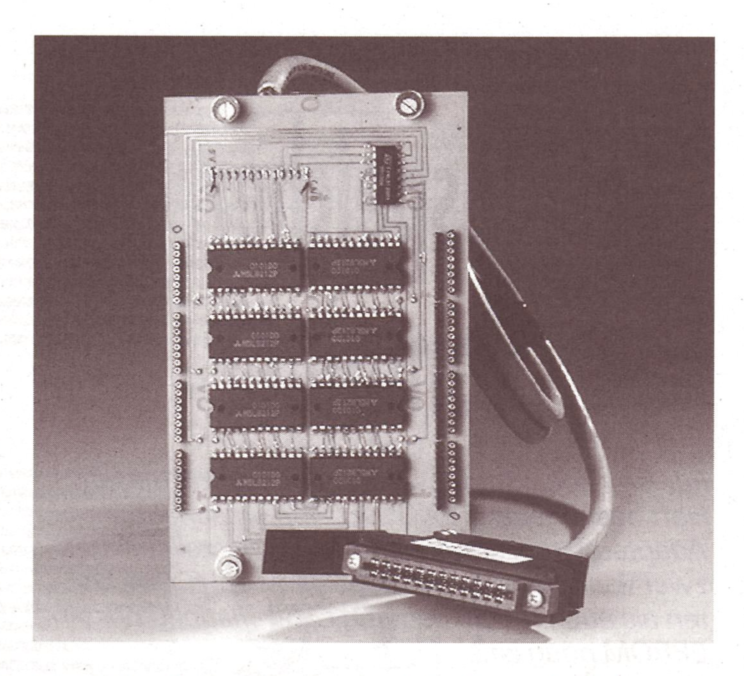
Jeder, der sich mit Digitaltechnik beschäftigt, will früher oder später seinen C64 als Ein- bzw. Ausgabegerät zum Testen von ICs benutzen. Am Userport stehen zwar 11 Kanäle zur Verfügung (PB0 bis PB7, PA1, SP1 und SP2), aber das reicht, wenn überhaupt, nur für kleine Experimente mit einfachen TTL-Bausteinen. Wenn Sie etwas komplexere Bausteine verwenden wollen z.B. den CMOS-Speicher 6116 (16 KByte), benötigen Sie für die Adressierung elf Steuerleitungen, acht Datenleitungen für Ausgang, acht für Eingang und dazu kommen noch drei Steuerleitungen für die Chip-Select-Signale usw. Spätestens hier reichen die programmierbaren Leitungen des Userports auf keinen Fall mehr aus. Unsere Userport-Schaltung löst dieses Manko auf elegante Weise. Sie stellt 32 Eingabe- und 32 Ausgabekanäle bereit, die unabhängig voneinander HIGH oder LOW setzen bzw. erkennen. Die Schaltung ist dabei sehr preisgünstig. Der Materialpreis liegt zwischen 60 und 70 Mark.

Schaltungsbeschreibung

Kernstück der Schaltung (Abb. 2) sind acht ICs 8212 (IC1 bis IC9). Bei jedem dieser ICs handelt es sich um einen I/O-Baustein, bei dem sich die Datenrichtung einstellen läßt. HIGH an Pin 2 schaltet das IC auf Ausgabe, LOW auf Eingabe. Für die 32 Eingangsleitungen liegt bei vier ICs Pin 2 auf HIGH, die anderen vier Bausteine sind auf LOW geschaltet. Für Ein- und Ausgabe stehen pro Chip jeweils acht Datenleitungen zur Verfügung. Aktivieren läßt sich der Baustein über zwei Signale CS1 und CS2. Damit der Baustein seine Eingangsdaten auf den Ausgang schaltet, ist CS2 auf HIGH und CS1 auf LOW zu legen. Bei uns sind die Dateneingänge jedes 8212 parallel miteinander und mit dem Userport PB0 bis PB7 verbunden. CS2 liegt bei allen Chips auf HIGH. Damit erhält zwar jeder Chip die Daten, gibt sie aber noch nicht weiter. Über CS1 wird schließlich gewählt. Die Verteilung dieses LOW-aktiven Signals übernimmt der Decoderbaustein 74LS138 (IC9). Er wandelt das 3-Bit-Binärsignal von SP1, SP2 und PA2 in eines von acht LOW-Signalen. Sie aktivieren dann den gewünschten 8212. Zum Schluß müssen Sie alle als Eingänge vorgesehenen Leitungen mit Eingangswiderständen versehen, da im unbeschalteten Zustand kein definierter Pegel anliegt.

Schaltungsaufbau

Die Stückliste für den Einkauf entnehmen Sie der Abb. 2. Die Platine muß doppelseitig beschichtet sein und demzufolge auf beiden Seiten (deckungsgleich) belichtet werden. Das Platinenlayout dazu finden Sie in den blauen Seiten. In der Beschreibung des MIDI-Interfaces ab S. 48 erhalten Sie Informationen, wie Sie deckungsgleich belichten können. Danach entwickeln, ätzen und bohren Sie wie gewohnt. Berühren Sie die Beinchen der Schaltkreise beim Einsetzen in die Schaltung nicht mit den Fingern, sie sind sehr empfindlich gegen statische Aufladungen. Wenn Sie die Anschlüsse nach dem Verdrahtungsplan (Abb. 1) mit dem Userport-Stecker verdrahtet haben, sollten Sie die Schaltung in ein Gehäuse einbauen und die Anschlüsse nach außen setzen.



Software

Drei Programme befinden sich auf der beiliegenden Diskette. Bevor Sie eines davon ausprobieren, muß die betriebsbereite Schaltung bei ausgeschaltetem C64 mit dem Userport verbunden werden. Zum Funktionstest dient

```
LOAD"TEST-PROGRAMM",8
```

Nach dem Laden starten Sie mit RUN. Nach ein paar Sekunden, während denen Daten eingelesen werden, erscheint die Benutzeroberfläche am Bildschirm (Abb. 3). Die obere Reihe mit vier Blocks (»OUTPUT«) zeigt den Zustand der Ausgangsleitungen an (H=HIGH, L=LOW). Zum Setzen und Löschen wählen Sie zuerst einen der entsprechenden Blocks mit <A>, <B>, <C> oder <D>. Ein Kreuz zeigt den für acht Leitungen gültigen Block an. <0> bis <7> schaltet den entsprechenden Ausgang beim ersten Tastendruck von LOW auf HIGH, beim zweiten wieder zurück auf LOW.

Die untere Reihe (»INPUT«) zeigt den Zustand der Eingangsleitungen an. Alle Eingänge müssen auf »L« stehen.

Das zweite Programm ist in Assembler geschrieben und muß unmittelbar geladen werden:

```
LOAD"ASS.-STEUERPROGRAMM",8,1
```

Anschließend sollten Sie NEW <RETURN> eingeben. Dieses Tool dient als Treiber für eigene Basic-Routinen. Mit SYS49355 <RETURN> läßt sich der Zustand der Eingabeleitungen über die Speicherstellen 49152 (Block A), 49153 (Block B), 49154 (Block C) und 49155 (Block D) abfragen. Beispielsweise überträgt

```
SYS49355:A = PEEK(49152)
```

den Zustand von Block A in die Variable A. Sie spiegelt Binär den Zustand der acht entweder auf HIGH oder LOW liegenden Leitungen wieder: 255 in Binär umgerechnet bedeutet (%11111111), daß alle acht Leitungen HIGH sind. Bei »0« dagegen sind alle LOW. Abfragen läßt sich dies durch eine AND-Abfrage:

```
110 A = PEEK(49152)
120 FOR I = 0 TO 7
130 IF(A AND 2**)I)>OTHENPRINT"1";:GOTO150
140 PRINT "0";
150 NEXT:PRINT
```

Für ein Setzen oder Löschen einer Ausgangsleitung sind die Speicherzellen 49156 (Block A), 49157 (Block B), 49158 (Block C) und 49160 (Block D) zuständig. Auch sie spiegeln jeweils acht Zustände wieder. Ein Ausgang (Block A, Leitung 2) wird folgendermaßen gesetzt:

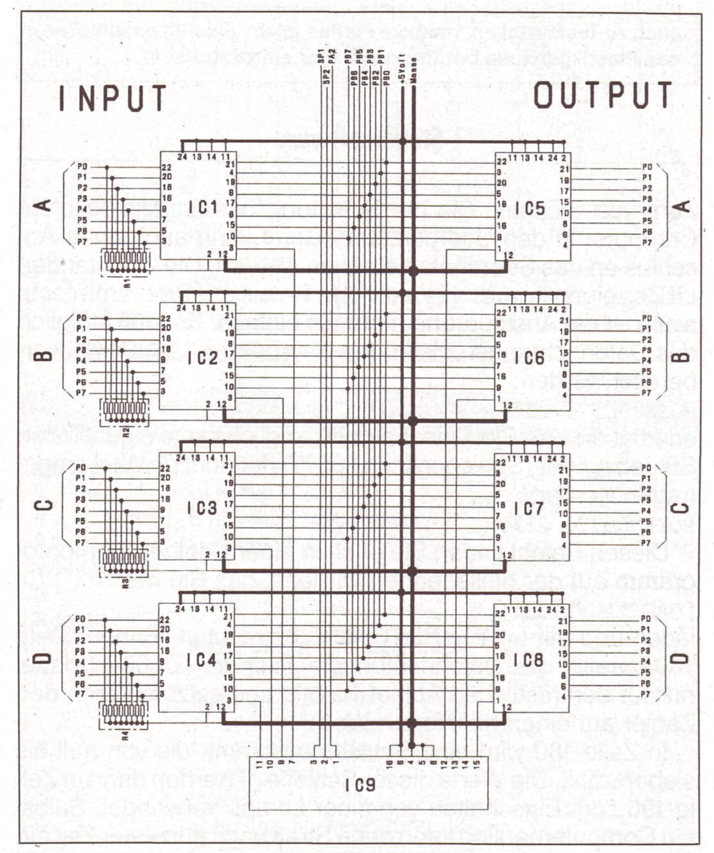
```
100 P = 2: REM LEITUNG2=HIGH
110 A = PEEK(49156)
120 A = AOR2**)P
130 POKE49156,A:SYS49355
```

Gelöscht wird diese Leitung mit der Befehlsfolge

```
100 P = 2: REM LEITUNG2=LOW
110 A = PEEK(49156)
120 A = A AND255-2**)P
130 POKE49156,A:SYS49355
```

1 — 2 (+5V)
2 — C (PA0)
3 — D (PA1)
4 — E (PA2)
5 — F (PA3)
6 — H (PA4)
7 — J (PA5)
8 — K (PA6)
9 — L (PA7)
10 — M (PB2)
11 — 5 (SP1)
12 — 7 (SP2)
13 — 1 (GND)

[1] Verdrahtungsschema zwischen Platine und Userport



[2] Schaltplan und Bestückung der Port-Erweiterung

Tips zur Software

Achtung: Der Userport darf nicht mehr direkt angesprochen werden, da sonst falsche Informationen zur Platine gelangen.

Das dritte Programm auf der beiliegenden Diskette ist ein Unterprogramm für eigene Basic-Programme. Es generiert das Steuerprogramm aus Basic-Datas im Speicher.

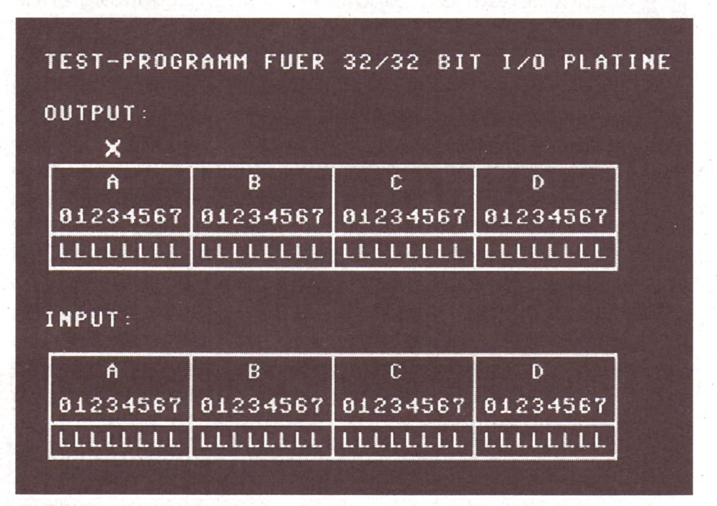
Wenn Sie es verwenden wollen, laden Sie zuerst

```
LOAD"BAS.STEUERPROGRAMM",8
```

Danach löschen Sie die Zeilen 10 bis 20 (10 <RETURN>, 11 <RETURN> usw.). Danach programmieren Sie einfach Ihr Basic dazu. Achten Sie darauf, daß Sie kleinere Zeilennummern als 60000 verwenden. Zu Beginn eines Programmablaufs müssen Sie diese Routine mit

```
GOSUB60000
```

Wenn Sie Ihr Programm starten, erzeugen die Zeilen 60000 bis 60041 das Maschinenprogramm »ASS.STEUERPROGRAMM« im Speicher (49152 bis 49655). Die Verwendung ist wie oben besprochen. (gr)



[3] Mit dem Testprogramm läßt sich jede der 64 Leitungen überprüfen

Kurzinfo: Testprogramm

Programmart: Prüfprogramm für die 32 Input/Output-Platine
Laden: LOAD"TEST-PROGRAMM",8
Starten: nach dem Laden RUN eingeben
Benötigte Blocks: 44
Programmautor: Mario Makaro

Kurzinfo: Assembler-Steuerprogramm

Programmart: Maschinenroutine für die 32 Input/Output-Platine
Laden: LOAD"ASS.-STEUERPROGRAMM",8,1
Verwendung: siehe Text
Benötigte Blocks: 2
Programmautor: Mario Makaro

Kurzinfo: Basic-Steuerprogramm

Programmart: Basic-Generator, erzeugt Maschinenroutine für die 32 Input/Output-Platine
Laden: LOAD"BAS.-STEUERPROGRAMM",8
Starten: GOSUB 60000 (s. Text)
Benötigte Blocks: 12
Programmautor: Mario Makaro

Lichtorgel und Langzeit-Timer

Disco-Feeling mit dem C 64

Setzen Sie den C 64 doch einmal als Effektgerät ein. Mit einem Computer lassen sich die tollsten Lichtszenarien verwirklichen.

Disco-Atmosphäre läßt sich auch in der heimischen Kellerbar mit dem C 64 und einer kleiner Schaltung erreichen. Computer gesteuert erzeugen acht oder mehr Glühlampen die verschiedensten Beleuchtungseffekte. Durch geschickte mechanische Anordnung der Lampen kann aber auch genausogut ein Science-fiction-Szenarium realisiert werden.

Aber die Schaltung ist nicht nur auf Beleuchtungseffekte spezialisiert. Sie können damit ebenso Ihre Stereoanlage, Fernseher oder ähnliches über den C 64 schalten. Vorausgesetzt, die Geräte nehmen nur eine Leistung von unter 300 Watt auf, bei 230 Volt Nennspannung.

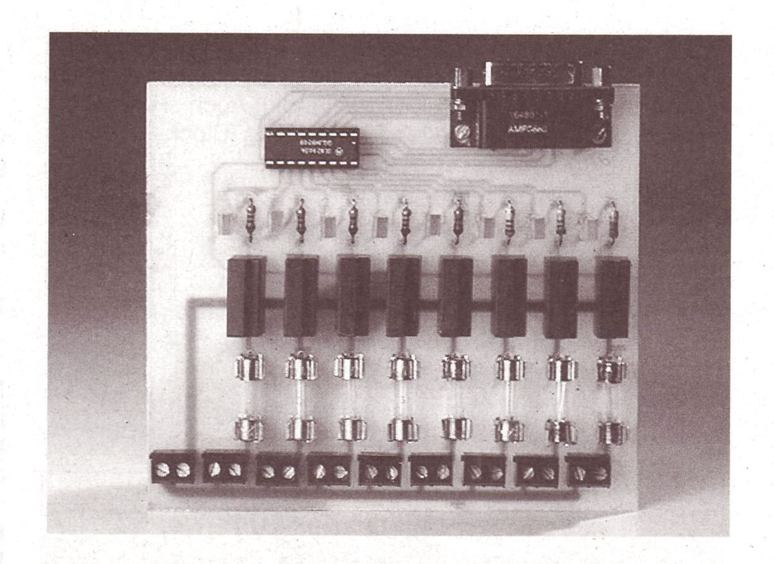
Die Schaltung selbst besteht nur aus einer Handvoll Bauteilen. Die Hauptarbeit nehmen uns die optischen Relais ab. Sie bieten neben einer hervorragenden Isolation auch eine sehr leichte Ansteuerbarkeit. In den Relais ist auch gleich ein integrierter Nullphasenschalter eingebaut. Er sorgt für ein störungsfreies Einschalten der Glühlampen, da ein Einschalten nur während des Nulldurchgangs der 230 Volt Wechselspannung erfolgen kann. Aus diesem Grund können auch induktive Lasten ohne Spannungsspitzen geschaltet werden, z.B. Halogenlampen. Allerdings ist die Leistung begrenzt. Die optischen Relais können nur einen maximalen Strom von 1,5 Ampere schalten. So große Ströme sind aber auch vom Layout nicht zulässig. Schon bei der maximalen Ausnutzung aller Relais liegt der Strom, der durch die gemeinsame Leiterbahn fließt, bei 12 Ampere. Die Platine würde diesen Strom mit Rauchzeichen quittieren. Deshalb sind die 230 Volt führenden Leiterbahnen reichlich zu verzinnen. Wird jedoch die maximale Leistung benötigt, sollten die einzelnen Glühlampen über eine Extraleitung mit der Nullphase verbunden werden.

Die optischen Relais können nicht direkt vom Userport angesteuert werden. Deshalb verstärkt ein Treiber-IC die zarten Impulse der CIA. In Reihe mit den optischen Relais liegt noch jeweils eine grüne LED. An ihr läßt sich das Schaltverhalten des Relais sehr gut erkennen.

Der Umgang mit der Netzspannung ist nicht jedermanns Sache. Da wir Wert auf gesunde und vor allem lebende Leser legen, sollte sich ein Fachmann die Verdrahtung des Leistungsteils unbedingt ansehen, wenn Sie nicht aufgrund Ihrer Ausbildung befähigt sind, mit der Netzspannung umzugehen.

Aber es gibt auch eine Alternative:

Schließen Sie anstelle der 230-Volt-Lampen einfach 12- oder 24-Volt-Halogenbirnen an. Hier **muß** aber unter die gemeinsame Lastleitung auf der Platine ein dicker Draht mit mindestens 1,5 mm Querschnitt gelegt werden. Die Sicherungen sind durch 1,6 Ampere träge zu ersetzen. Die Lampen dürfen aber pro Stufe bei 12 Volt keine höhere Leistungsaufnahme als 18 Watt und bei 24 Volt nicht mehr als 36 Watt besitzen. Wollen Sie höhere Leistungen schalten, müssen dementsprechend stärkere Relais eingesetzt werden. Das Platinenlayout ist hierfür aber nicht ausgelegt. Die stärkeren Relais müssen deshalb extern verdrahtet werden. Die Treiberstufe ist auch für die stärkeren Relais ausreichend dimensioniert. Eventuell muß der 150-Ω-Widerstand auf 100 Ω verkleinert werden.



Wie funktioniert's? (Abb. 1)

Die schwachen Signale vom Userport werden im Treiber-IC ULN 2803 verstärkt und schalten über einen Widerstand die LED sowie das optische Relais. Dieses besteht aus einer fotoempfindlichen Diode, einem Nullphasenschalter und einem Leistungsteil. Über die Sicherungen und die Relais können nun per Software die einzelnen Lampen an- oder ausgeschaltet werden.

Vorsicht! Die Schaltung führt Netzspannung. An der Platine darf nur in ausgeschaltetem Zustand gearbeitet werden. Im Betrieb, auch zu Testzwecken, muß die Platine in ein allseitig geschlossenes Plastikgehäuse berührungssicher eingebaut sein. (jh)

Steuersoftware

Zum Test stöpseln Sie die Schaltung bei ausgeschaltetem Computer in den Userport. Das Gerät kann auch ohne Anschluß an das Stromnetz betrieben werden. Die leuchtenden LEDs zeigen jeweils das aktivierte Relais an. Programmtechnisch ist die Ansteuerung mehr als einfach. Es muß lediglich das Datenrichtungsregister des Userports (CIA2, PortB) vorbereitet werden:

```
POKE 56579,255
```

erledigt dies für Sie. Danach muß lediglich in die eigentlichen Steuerregister (Speicherstelle 56577) der richtige Wert eingetragen werden.

```
POKE56577, 2↑X.
```

Diesen Befehl finden Sie auch in einem kleinen Demoprogramm auf der beiliegenden Diskette, das Sie mit

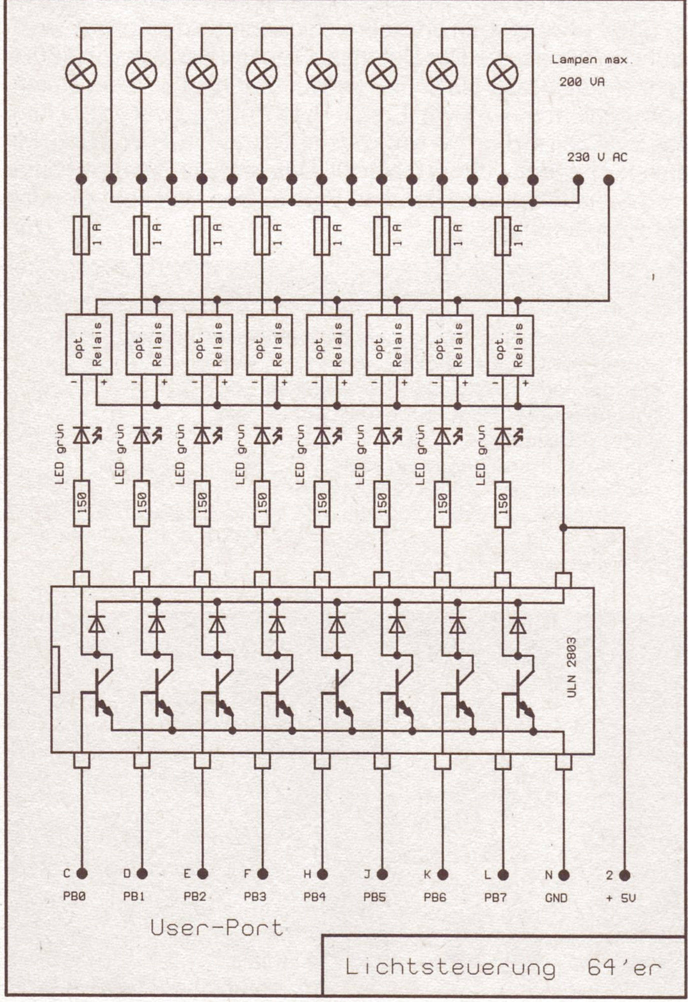
```
LOAD"LAUFLICHT",8
```

laden und mit LIST <RETURN> betrachten können. Zeile 100 bereitet das Datenrichtungsregister vor (Z=50 ist dabei nur für den restlichen Ablauf wichtig und setzt lediglich den Zähler auf einen definierten Wert).

In Zeile 180 wird eine Schleife bestimmt, die von null bis sieben zählt. Die Werte dieser Schleife (I) werden dann in Zeile 190 zum Einschalten von einer Lampe verwendet. Selbst ein Computerneuling kann ohne Streß nach kürzester Zeit ein funktionsfähiges Programm erhalten. Wer etwas mehr Anre-

gung braucht, lädt
```
LOAD"LAMPENTEST"
```
den zweiten Treiber für die Schaltung. Dieser Funktionstest ermöglicht das Ein- und Ausschalten jeder einzelnen Lampe sowie aller Lampen.

Das dritte Programmbeispiel ist ein Timer-Programm, mit dem man schon etliche Anwendungen realisieren kann. Wenn Sie dieses Programm von einer eigenen Arbeitsdiskette verwenden wollen, müssen Sie zusätzlich »MA.LICHTORGEL« mit auf diese kopieren. Geladen wird mit
```
LOAD"LICHTORGEL",8
```
und gestartet mit RUN. Anschließend lädt der Maschinenspracheteil »MA.LICHTORGEL« nach und initialisiert. Unmittelbar danach sehen Sie den Editor am Bildschirm (Abb. 2).



[1] Der Schaltplan überzeugt durch seine Einfachheit

Stückliste

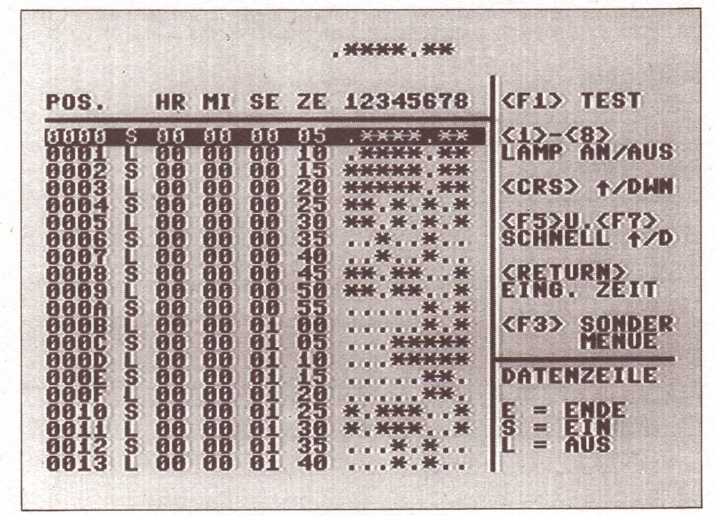
Halbleiter	
1	ULN 2803
8	S 201 SO 2 (opt. Relais)
8	LED grün
Widerstände	
8	150 Ω 1/8 Watt
Sonstiges	
8	Sicherungen 1 Ampere träge
8	Sicherungshalter
1	18polige IC-Fassung
1	15polige Sub-D-Buchse
1	15poliger Sub-D-Stecker
1	Userport-Stecker
1	Platine
9	Schraubklemmen (230 V)
	80 cm Flachbandkabel 10polig

Die erste Zeile des Datensatzes mit der Positionsnummer »0000« ist angewählt und invertiert dargestellt. Mit <CRSR aufwärts/abwärts> läßt sich eine andere Zeile auswählen. Jede der Zeilen stellt einen Programmschritt dar, den das eigentliche Treiberprogramm nach <F1> abarbeitet. Neben der Positionsnummer befindet sich ein Buchstabe. Er ist die Abkürzung für einen Befehl. Verändert wird er durch Drücken der entsprechenden Taste, <S> für »Setzen«, <L> für »Löschen« und <E> für »Ende«. Zusätzlich manipulieren die Tasten <1> bis <8> die Anzeige der ein- oder auszuschaltenden Lampen. Sie können dies ausprobieren, <1> setzt ein Sternchen in der angewählten Zeile unter »1«. Unter »HR« wird die Stunde angezeigt, nach der dieser Datensatz erreicht ist, entsprechend unter »MI« die Minute, unter »SE« die Sekunde und unter »ZE« jeweils die sechzigstel Sekunde.

Achtung: Nach einem Initialisieren steht im ersten Datensatz »E«. Dies veranlaßt den Interpreter nach <F1> den Schritt nicht abzuarbeiten. Er bleibt daher auf »00«. Brechen Sie den Interpreter mit einem beliebigen Tastendruck ab, und überschreiben Sie »E« mit <L> oder <S>. Wenn Sie jetzt <F1> drücken, arbeitet der Interpreter das Programm ab.

Beginnen wir mit einem kleinen Programmbeispiel:

Wählen Sie mit den Cursor-Tasten Zeile »0000« an. Drücken Sie <S> (»E« wird mit »S« überschrieben. Drücken Sie jetzt <1> - unter der »1« erscheint ein Sternchen, zugleich leuchtet die Leuchtdiode des ersten Kanals der Schaltung. In der obersten Bildschirmzeile wird ebenfalls Kanal eins durch ein Sternchen angezeigt. Diese Anzeige bringt im folgenden grundsätzlich den momentan eingeschalteten Kanal. Fahren Sie jetzt mit den Cursor-Tasten auf Zeile »0009«, drücken Sie hier <S> und <2>, danach auf Zeile »0011« nacheinander <L>, <1> und <2>. Wenn Sie jetzt in Zeile »001A« <E> wählen und mit <F1> den Interpreter starten, haben Sie schon Ihr erstes Blinklicht auf zwei Kanälen programmiert.



[2] Aus dem Editor lassen sich alle Funktionen erreichen

Im Interpreter sind folgende Tasten aktiv:

»E« - markiert für den gewählten Datensatz das Programmende und veranlaßt den Interpreter mit der Datensatznummer »0000« neu zu beginnen.

»S« - schaltet eine oder mehrere Kanäle an, wenn das Programm später diesen Schritt abarbeitet. Dieser Einschaltvorgang wird zugleich am Bildschirm angezeigt und an die Schaltung weitergeleitet. Dadurch lassen sich Programmfolgen durch einfaches Abfahren mit den Cursor-Tasten simulieren.

»L« - löscht einen oder mehrere Schaltkanäle im Programm und zeigt den Vorgang unmittelbar an.

<1> bis <8> - wählt den ein- oder auszuschaltenden

Kanal im gewählten Datenschritt. Auch dieser Vorgang wird unmittelbar angezeigt und an die Schaltung weitergeleitet.

<CRSR aufwärts/abwärts> - wählt eine Aktionszeile in Einzelschritten. Diese Aktionszeile ist invertiert dargestellt und kann direkt bearbeitet werden.

<F5> und <F7> - dient zum schnellen Bewegen im Datensatz und wechselt jeweils eine Bildschirmseite.

<RETURN> - ermöglicht ein Überschreiben der Zeitvorgaben. **Achtung:** Wenn Sie eine Zeit kleiner als beim vorherigen Datensatz wählen, stoppt der Interpreter an dieser Stelle. Damit läßt sich ein absolutes Ende setzen, d.h., das Programm wird nur bis zu dieser Stelle abgearbeitet.

<F3> - Optionsmenü

Führt zu einem Sondermenü, aus dem Sie Operationen wie Laden, Speichern und Speicher vorbereiten erreichen:

<F1> - Speicher vorbereiten

Unmittelbar nach dem Programmstart wird der Speicher in Zeitschritten von einer sechzigstel Sekunde vorbereitet. Insgesamt stehen $07FF (2047) Arbeitsschritte zur Verfügung (0 Stunden, 0 Minuten, 34 Sekunden, 7 sechzigstel). Die Zeitschritte lassen sich hier beliebig voreinstellen.

Achtung: Wenn Sie diesen Schritt komplett durchführen, wird der Speicher komplett gelöscht. Sie sollten daher vorher Ihre Daten speichern. Der Interpreter kann maximal Zeiten bis knapp 60 Stunden verarbeiten. Sind Ihre Zeitschritte zu groß gewählt, wird nur bis zum max. erlaubten Zeit vorbereitet. Der nächste Datensatz wird automatisch mit dem Endekennzeichen markiert.

<F5> – Laden von Daten

Lädt einen Datensatz von Diskette. <RETURN> ohne Eingabe bricht den Ladevorgang ab. »$« zeigt den Inhalt der Diskette. Sollte »File not found« auftreten, bricht das Programm ab. Es wird ohne Datenverlust mit RUN neu gestartet.

Auf der beiliegenden Diskette befindet sich der Mustersatz »DL.BEISP.1«. Der Zusatz »DL.« dient als Kennung und wird automatisch beim Speichern hinzugefügt. Beim Laden muß er weggelassen werden. Ihre Eingabe muß daher

```
DATENNAME? BEISP.1
```

lauten.

<F7> – Speichern der Daten

Speichert einen Datensatz auf Diskette. <RETURN> ohne Eingabe bricht den Ladevorgang ab. »$« zeigt den Inhalt der Diskette. Der Zusatz »DL.« wird vorne angefügt, daher stehen elf Zeichen für den Namen zur Verfügung.

<E> – Zurück zum Editor

Beendet das Optionsmenü und kehrt zum Editor zurück.

Noch ein Tip zum Schluß: Das komplette Optionsmenü ist in Basic geschrieben und läßt sich dadurch an eigene Anwendungen anpassen. Der Datensatz liegt im Bereich von $6000 (erster Datensatz) bis $9FFF (letzter Datensatz). Jeder Datensatz besteht aus 8 Byte. Erstes Byte Befehl, zweites bis fünftes Byte Zeit im Format sechzigstel Sekunden, Sekunden, Minuten, Stunden (immer 0 bis 60). Das sechste Byte stellt binär den Schalterzustand dar, und Byte sieben und acht sind frei für Erweiterungen. (gr)

Kurzinfo: Lichtorgel

Programmart: Steuerprogramm für Porttreiberschaltung
Laden: LOAD"LICHTORGEL",8
Starten: nach dem Laden RUN eingeben
Besonderheiten: lädt »MA.LICHTORGEL« nach
Benötigte Blocks: 7 + 17
Schaltung: Hans-Jürgen Humbert
Programmautor: Herbert Großer

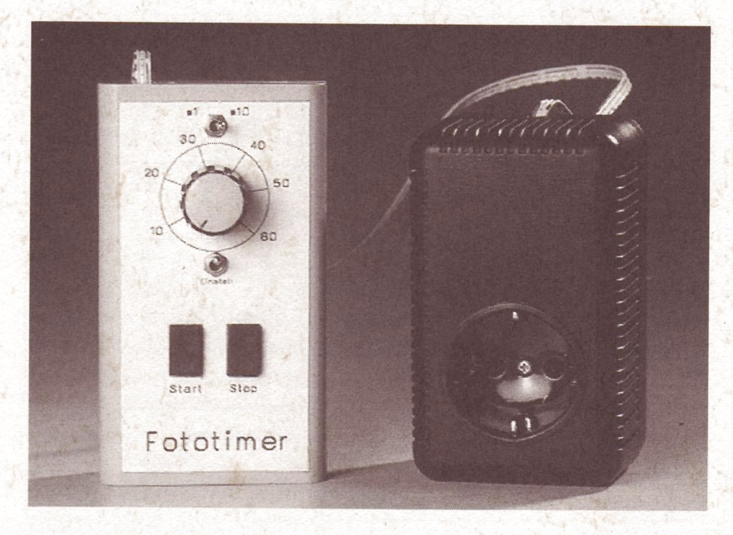
Foto-Timer – autark und C-64-gesteuert

Zeitpräzision im Eigenbau

Ein Timer ist ein Muß für jedes Fotolabor. Wir präsentieren Ihnen einen, der sowohl vom C 64 gesteuert werden kann als auch alleine funktioniert. Seine Software beherrscht sogar die Umrechnung von Farbfilterungen.

Sie kennen bestimmt die Hobbylabor-Zählmethode »Einundzwanzig, zweiundzwanzig, dreiundzwanzig...« So wurde so manches Fotopapier belichtet. Aber bei mehreren Abzügen versagt sie. Spätestens jetzt muß ein Foto-Timer her. Aber mit Bastei und einem Lötkolben läßt sich so eine Schaltung auch leicht selbst bauen. Die Steuerung übernimmt der C64 - oder wenn mal schnell eben ein Abzug gewünscht wird, der Timer alleine.

Die Schaltung besteht aus zwei Platinen:

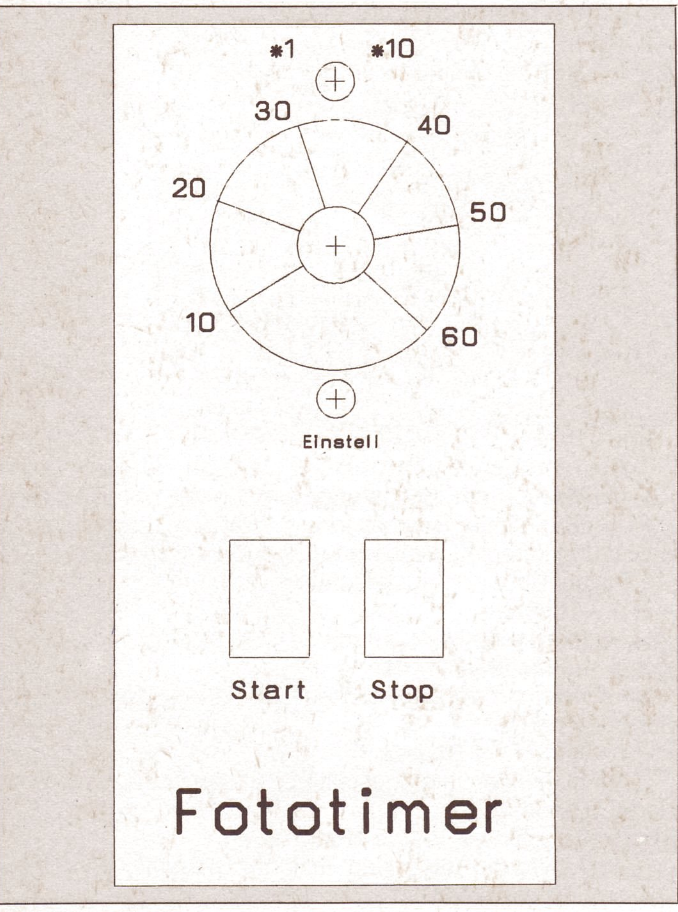


Netzteilplatine:

Das Schaltungsprinzip ist eine Halbwellengleichrichtung mit Grobsiebung (D5 und C4). Vorher wird über T1 die Netzspannung (240 V) auf 12 Volt herabtransformiert. Die Regelung auf +5 Volt ist auf der Timer-Platine realisiert. Zusätzlich befindet sich auf der Netzteilplatine auch das elektronische Relais (S201S02). Damit läßt sich eine Last von 300 Watt/220 Volt galvanisch getrennt steuern. Bei diesem Bauteil sind ein Optokoppler und ein 0-Phasen-Schalter in einem Gehäuse integriert. Ein Eingangssignal (High) steuert den internen Optokoppler durch (wie für eine LED, Strombegrenzung über R9).

Timer-Platine:

Auf Ihr sind vier Schaltgruppen realisiert. Spannungsstabilisierung, interner Timer, Dauerlicht und ein C-64-Interface:



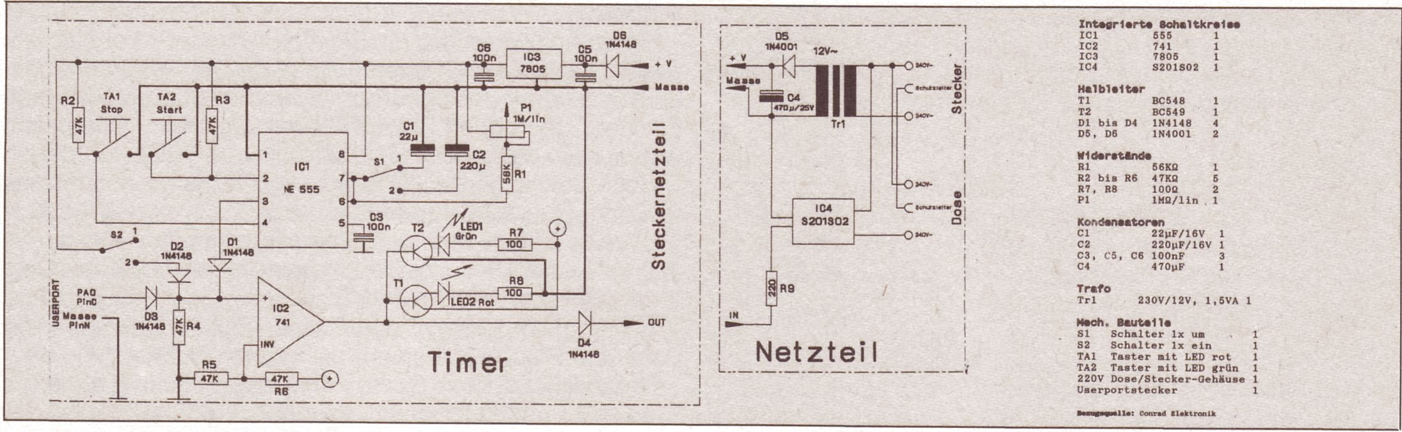
[1] Mit der Frontplatte lassen sich die Ausschnitte im Gehäuse bestimmen

1. Spannungsstabilisierung:
Die grobgesiebte Spannung (+V) von der Netzteilplatine wird über D6 verpolungssicher zum Längsregler IC3 geleitet (+V -0,7 V). Die Kondensatoren C5 und C6 sind für die ordnungsgemäße Funktion von IC3 notwendig.
2. Interner Timer:
Grundlage der Schaltung (Abb. 2) ist der Baustein NE 555 (IC1). Dieses altbewährte Timer-IC ist hier als Monoflop beschaltet (C1 bzw. C2, R1 und P1 an Pin 6/7). P1 (1M) bestimmt zusammen mit C1 oder C2 die Zeitkonstante. Der Bereich wird über S1 umgeschaltet. Dabei wird lediglich zwischen C1 (22F = ca. 60 Sekunden) und C2 (220F = ca. 600 Sekunden) umgeschaltet. Den Triggerimpuls (Low) erhält IC1 über TA2 (Pin 2). Da dieser Eingang ein definiertes Potential benötigt, wird er über R2 auf High (+5 V) gezogen. TA1 läßt mit einem Low-Signal eine Unterbrechung des Belichtungsvorgangs zu (Pin 4, RESET). Auch dieser Eingang ist auf High vordefiniert (R3). Pin 5 (Modulation) wird, um Einstreuungen zu vermeiden, über C3 wechselspannungsmäßig nach Masse gekoppelt. Der Ausgang (Pin 3) sendet das Ausgangssignal über die Diode D1 (diskretes ODER-Gatter mit D2, D3 und D4) zum als Komparator (R5 und R6) beschalteten IC2 (TL741). Dieser bringt je nach Ausgangspegel über die Transistoren T1 und T2 eine der in den Tastern eingebauten LEDs zum Leuchten (Low=LED1/grün, High=LED2/rot). Zusätzlich steuert der Ausgang von IC2 über D4 den 0-Phasen-Schalter auf der Netzteilplatine (»Out« auf Hauptplatine, »IN« auf Netzteilplatine).
3. Dauerlicht:
Mit S2 wird ein High (Betriebsspannung) über D2 auf IC2 (logisch ODER) gekoppelt.
4. C-64-Interface
... besteht lediglich aus einer Diode (D3). Ein High erzwingt einen High-Ausgang von IC2.

Aufbau:
Belichten und entwickeln Sie die Platine. Aus der Netzteilplatine sägen Sie den Ausschnitt für den im Gehäuse eingebauten Stecker. Jetzt erst bohren und bestücken Sie beide Platinen. Überprüfen Sie die Dioden. Speziell D3 darf nicht verpolt sein, da sonst der Portbaustein des C 64 gefährdet ist.
Beim Steckernetzteil löten Sie vier Drähte mit mindestens 0,75 mm Querschnitt jeweils an »220 V IN« und an »220 V OUT«. Die Enden klemmen Sie nach folgendem Muster: 2x 220 V IN an die Pins der Gehäusestecker und 2x 220 V OUT an die Pins der Gehäusedose.
Achtung: Vergessen Sie auf keinen Fall die Erdungen von Dose und Stecker mit einem gelbgrünen Draht.
Anschließend löten Sie ein dreipoliges Kabel (Länge bis 2 m bei 0,5 mm Querschnitt) an die Verbindungspunkte +V, Masse, und IN. Vorschlag für die Farben: Schwarz=Masse, Rot=+V und grün=IN.
Die Bohrungen und Ausschnitte im Gehäuse der Timerplatine ersehen Sie aus Abb. 1.
Inbetriebnahme:
Das Steckernetzteil darf aus Sicherheitsgründen nur im verschraubten Zustand in eine Steckdose gesteckt werden. Beachten Sie dies, sonst riskieren Sie einen elektrischen Schlag!
Bedienung:
P1 auf Linksanschlag und S1 auf untere Stellung ergeben eine Zeitkonstante von ca. 1 Sekunde. Ein Antippen von Taster TA2 (mit leuchtender, grüner LED) startet das Timen. TA1 (bei leuchtender roter LED) unterbricht den Vorgang.
Programm:
Das Treiberprogramm auf der beiliegenden Diskette laden Sie mit:
```
LOAD"FOTOTIMER",8
```
und starten mit RUN. Danach werden ca. zehn Sekunden lang DATAs ausgelesen und die Maschinenanteile erzeugt. Anschließend fragt das Programm nach dem Datum. In welcher Form Sie dieses eingeben, bleibt Ihnen überlassen, allerdings darf es nicht länger als 16 Zeichen sein. »@«, »$«, und »*« sind verboten, ebenso wie »,« und »:«.
Im nächsten Schritt läßt sich die interne Uhr stellen. Sie erscheint später oben rechts am Bildschirm. Geben Sie (bei <J>) die aktuelle Uhrzeit im Format »HHMMSS« (zehn Stunden/Stunde/zehn Minuten/Minute/zehn Sekunden/Sekunden) an.
Auf die Frage Filmbezeichnung tippen Sie eine max. 16stellige Zeichenkette ein. Ein Datensatz wird unter dem Datum als sequentiellem File-Namen und unter Filmbezeichnung als Datensatznamen gespeichert.
Nach dieser Eingabe sehen Sie das Übersichtsmenü (Abb. 3). Für die Dunkelkammer sollten Sie den Monitor jetzt so dunkel einstellen, daß Sie die Texte gerade noch erkennen können, das Fotopapier aber noch nicht belichtet wird.

Übersichtsmenü

... bietet alle Optionen und Einstellungen auf einen Blick. Zusätzlich erreichen Sie mit <H> eine Hilfetafel, in der die aktiven Tasten (Shortcuts) für Änderungen der Optionen angegeben sind:
VORW – Vorwahlzeit
... ist nach dem Programm auf zehn Sekunden eingestellt und ist die Zeit, die der Timer belichtet.
<T> – Time, führt zu Timer-Eingabe. Hier geben Sie die gewünschte Zeit in Sekunden ein.
ZEIT – Uhrzeit
... zeigt die aktuelle Uhrzeit rechts oben am Bildschirm. Wenn Sie keine beim Programmstart angegeben haben, beginnt das Programm mit »000000«. Dadurch läßt sich die Zeit in der Dunkelkammer überwachen.



[2] Schaltbild zum Foto-Timer

TIMER – Schaltuhr

... gibt die schon vergangene Belichtungszeit an. Diese Anzeige steht, wenn nicht »BREAK« (s. STATUS) angewählt wurde, auf »00 00 0«.

YE – Yellow (Gelb)

... zeigt den aktuellen Filterwert für Gelb. Voreingestellt ist null.

<F> – Filterung, führt zur Eingabe neuer Filterwerte. Hier werden in der Reihenfolge Yellow, Magenta, Cyan die neuen Filterungen abgefragt. Nach Eingabe dieser Werte wird die dadurch veränderte Lichtbedämpfung automatisch auf die Zeit umgerechnet.

MA – Magenta (Purpur): siehe »YE«

CY – Cyan (Blaugrün): siehe »YE«

SAEULE – Vergrößerungsfaktor

... zeigt den aktuellen Vergrößerungsmaßstab. Dazu sind bei den meisten Vergrößerern an der Stativsäule Skalen für die unterschiedlichen Objektive angebracht.

<Z> – Zoom, rechnet nach Eingabe der neuen Säulenzahl veränderte Vergrößerungsfakoren automatisch auf die Zeit um.

BEZ – Bezeichnung (Datum und Filmname)

... Datum und Filmname nach dem Programmstart oder nach Ladevorgängen werden hier gezeigt.

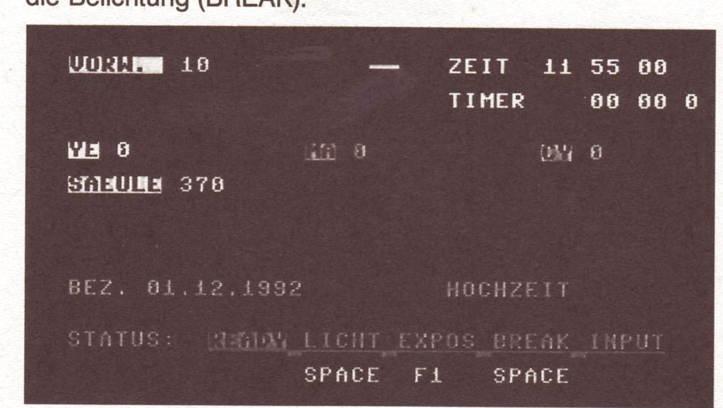
BEZ – Bezeichnung (Datum und Filmname)

... dient der optischen Kontrolle des derzeitigen Zustands des Timers. Dazu sind fünf Anzeigen angebracht:

1. READY – der Timer ist einsatzbereit, und ein Belichtungsvorgang läßt sich mit <F1> starten und das Einstelllicht mit <SPACE>. Zusätzlich sind die per Tastatur abrufbaren Optionen aktiv.

2. LICHT – Einstellicht ist aktiviert. <SPACE> führt zurück in den »READY«-Zustand. Während dieser Option sind alle anderen Tastaturabfragen ausgeschaltet.

1. EXPOS – der Timer ist gestartet. Die aktuelle Belichtungszeit wird unter »TIMER« gezeigt. <SPACE> unterbricht die Belichtung (BREAK).



[3] Alle wichtigen Einstellungen im Griff: das Übersichtsmenü

1. BREAK – ein Belichtungsvorgang ist unterbrochen. <F1> fährt mit der Restzeit fort. <SPACE> unterbricht die Belichtung komplett. Während dieser Option sind alle anderen Tastaturabfragen ausgeschaltet.

<H> – Hilfstext

... erzeugt eine Hilfstafel mit den Shortcuts.

<+> – Plus 1/4 Blende

... addiert zur voreingestellten Zeit den Gegenwert einer viertel Blende.

<-> – Minus 1/4 Blende

... zieht von der voreingestellten Zeit den Gegenwert einer viertel Blende ab.

Shortcuts – aktive Tastaturfunktionen

... mit Hilfe der folgenden Tastenbefehle wird das Übersichtsmenü verlassen:

<T> – neue Zeit, s. VORW (Vorwahlzeit)
<Z> – neuer Vergrößerungsmaßstab, s. SAEULE
<F> – neue Filterung, s. YE (Yellow)
<N> – neue Filmbezeichnung. Diese Option führt zu einer Neueingabe und sollte vor dem Speichern der aktuellen Werte angewählt werden.
<SHIFT D> – Directory der Diskette
<SHIFT S> – Speichern der aktuellen Werte
<SHIFT L> – Laden alter Werte. Diese Option fragt zuerst nach dem Datum (= Name des gespeicherten Datensatzes). Ist dieser auf Diskette, werden die einzelnen Daten angezeigt und können mit <J> übernommen werden.

Zusätzlich zur normalen (Hardware-) Timer-Funktion steht eine Stoppuhr für die Überwachung von Entwicklungszeiten o. ä. zur Verfügung. Sie wird mit <F7> aus dem Übersichtsmenü gestartet:

<F8> – erzeugt eine Zwischenzeit.
<F7> – startet neue Stoppzeit.

Die Formeln für die Filterumrechnung sind für Vergrößerer der Fa. Durst geschrieben. Sie lassen sich aber an andere Farbmischköpfe anpassen. Dazu ist lediglich das Programm mit <RUN/STOP> zu unterbrechen. Danach stehen in den Zeilen 780 und 790 die Berechnungsformeln. Ändern Sie diese nach Ihrem Bedarf, und speichern Sie das Programm neu auf Ihre Arbeitsdiskette.

Mit der Hardware und der Software bleiben kaum noch Wünsche im Fotolabor offen. (gr)

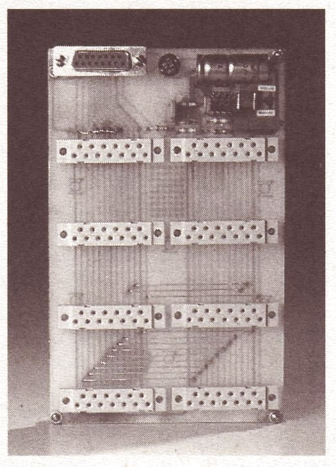
Kurzinfo: Foto-Timer

Programmart: Steuerprogramm für Timer-Schaltung
Laden: LOAD"FOTOTIMER",8
Starten: nach dem Laden RUN eingeben
Benötigte Blocks: 26
Programmautor: Herbert Großer
Schaltung: Herbert Großer

Grundplatine für Meßmodule

Sieben Sinne für den C 64

Bei diesem universellen Computermeßplatz bleiben kaum Wünsche offen. Bis zu acht Steckplätze bietet die Grundplatine.



Meßgeräte kann ein Hobbyelektroniker nie zu viel besitzen. Allerdings benötigt man für jedes Projekt ein unterschiedliches Equipment. Dieses Grundkonzept haben wir konsequent in die Wirklichkeit umgesetzt:

- Die Meßeinrichtung besteht aus einer Grundplatine mit acht Steckplätzen.
- Jedes Modul besitzt eine feste, physikalische Kennung. Die Software weiß dadurch, welche Meßkarte eingesteckt ist und wertet mit dem richtigen Verfahren aus.
- Ein Modul läßt sich über eine von 15 logischen Steckplatznummern anwählen. Diese Platznummer ist auf den Modulen beliebig einstellbar. Lediglich gleiche Nummern dürfen nicht vergeben werden. Dadurch ist das Eichen von 15 (auch gleichen) Steckkarten möglich. Von ihnen können max. acht zugleich in der Grundplatine stecken und werden am Bildschirm auf ihrem logischen Steckplatz gezeigt. Eine beliebige Konstellation von bereits (software-) geeichten Modulen wird dadurch möglich.
- Wir stellen Ihnen sieben Meßmodule vor – für die Messung von Gleichspannung, Strom, Kapazität, Widerstand, Frequenz, Temperatur und Luftfeuchte und eines zur Anzeige und Überwachung des Userports.

Hier befinden sich ein A/D-Wandler, die Stromversorgung, sowie alle Buchsen zur Aufnahme der Module (Schaltplan, Abb.). Die acht Steckplätze sind nach dem Busprinzip parallel miteinander verbunden und mit 13poligen Buchsen bestückt.

Belichten, entwickeln, ätzen und bohren Sie die einseitig kupferkaschierte Platine wie gewohnt. Danach bestücken Sie nach dem Bestückungsplan in den blauen Seiten (ab S. 23). Die Stückliste finden Sie in Abb. Überprüfen Sie anschließend die Polung von Diode, Transistor und Siebkondensator, die Richtung der Kerbe des A/D-Wandler-Chips und des Gleichrichters. Vergessen Sie die zwölf Drahtbrücken nicht. Danach fertigen Sie nach Abb. das Verbindungskabel zwischen Sub-D-Buchse und Userport.

Bevor Sie die Software auf Diskette laden, sollten Sie schon mindestens eines der Meßmodule betriebsbereit in der Grundplatine stecken haben. Danach laden Sie

```
LOAD"MESSLABOR",8
```

und starten mit RUN. Anschließend wird das Maschinenprogramm »MA.MESSLABOR« nachgeladen und initialisiert. Eingesteckte Module werden automatisch erkannt und angezeigt. So lassen sich (theoretisch) Module auch im Betrieb wechseln. Wir raten Ihnen allerdings dringend davon ab, da Sie dadurch die Portbausteine beschädigen könnten. Bevor Sie sinnvoll arbeiten können, muß im ersten Arbeitsschritt die Länge des Meßimpulses und der A/D-Wandler auf der Grundplatine geeicht werden (s. Textkasten). Die Eichung der einzelnen Module entnehmen Sie den Textkästen in den jeweiligen Beschreibungen der folgenden Seiten.

Auf der Heftdiskette befindet sich »eich-beispiel«. Dieser Datensatz entspricht der Eichung unseres Arbeitscomputers, wenn Sie die logischen Steckplatznummern der Module auf den folgenden Seiten übernehmen. (gr)

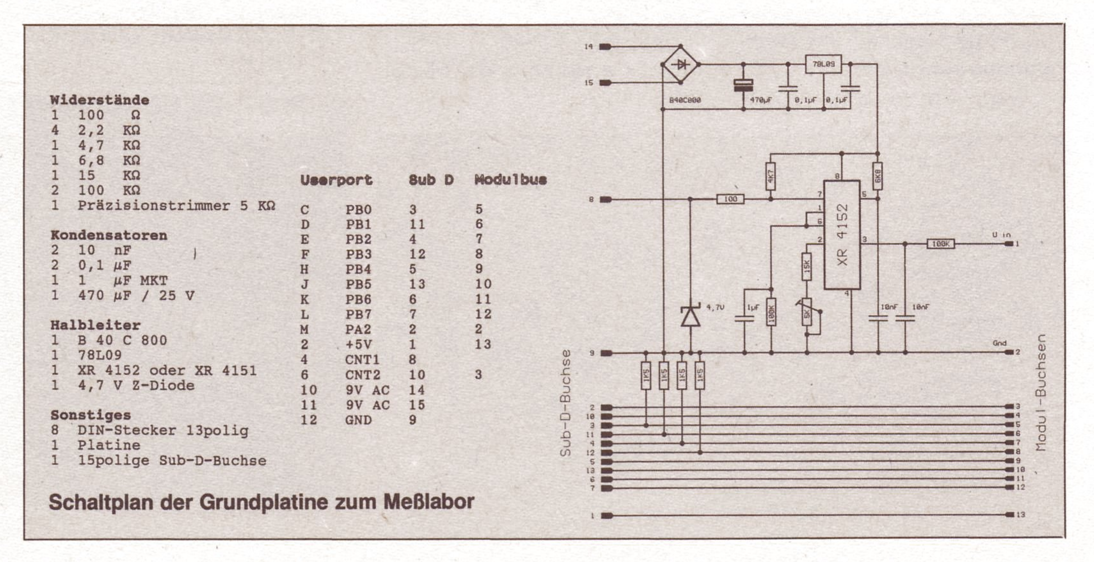
Eichung von Grundplatine und Software

Zur Eichung benötigen Sie das Spannungs- und das Frequenzmodul. Zusätzlich sollten ein TTL-Generator mit einer stabilen und bekannten Frequenz von 30 bis 50 KHz und eine stabilisierte Spannungsquelle von exakt 5 Volt zur Verfügung stehen.

1. Stecken Sie sowohl Frequenz-, als auch Spannungsmodul in die Grundplatine.
2. Laden und starten Sie die Software.
3. Schließen Sie den Generator an das Frequenzmodul an.
4. Warten Sie zwei bis drei Meßdurchläufe ab und drücken Sie wenn der Cursor links anzeigt, daß soeben Frequenz gemessen wird, die Taste <F1>.
5. Unten am Bildschirm wird Ist-Frequenz angezeigt und nach der Soll-Frequenz gefragt. Tippen Sie die Frequenz (im angezeigten Meßbereich, ohne Frequenzangabe) ihres Generators ein.
   Bei diesem Arbeitsschritt wird ein Meßzyklus auf eine Sekunde geeicht.
6. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit <RETURN>.
7. Verbinden Sie die Sie 5-Volt-Spannungsquelle mit dem Spannungsmodul.
8. Drücken Sie aus dem Arbeitsbildschirm <F2>.
9. Am Bildschirm ändert sich die Anzeige auf hexadezimale Schreibweise.
10. Justieren Sie mit einem kleinen Schraubendreher solange das 5K-Potentiometer, bis Sie unter »DC-Spannung« den Wert »1000« erhalten.
    Dieser Schritt gleicht den A/D-Wandler auf der Grundplatine ab.
11. Unterbrechen Sie mit <F7> die Grundeichung.
12. Speichern Sie diese Eichung mit <F6> unter einem Filenamen Ihrer Wahl ab (Vorschlag: »GRUNDEICHUNG«).

Kurzinfo: Meßlabor

Programmart: Treiber und Auswertung für Meßlabor
Laden: LOAD"MESSLABOR",8
Starten: nach dem Laden RUN eingeben
Benötigte Blocks: 29
Schaltung: Hans-Jürgen Humbert
Programmautor: Herbert Großer



Widerstände
1 100 Ω
4 2,2 KΩ
1 4,7 KΩ
1 6,8 KΩ
1 15 KΩ
2 100 KΩ
1 Präzisionstrimmer 5 KΩ

Kondensatoren
2 10 nF
2 0,1 µF
1 1 µF MKT
1 470 µF / 25 V

Halbleiter
1 B 40 C 800
1 78L09
1 XR 4152 oder XR 4151
1 4,7 V Z-Diode

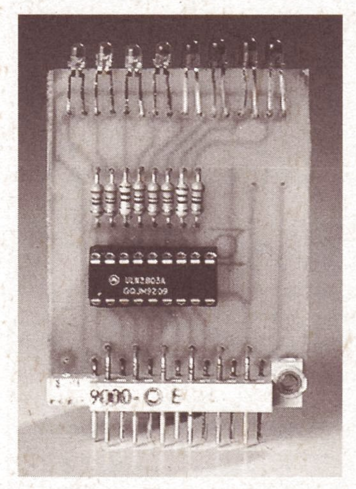
Sonstiges
8 DIN-Stecker 13polig
1 Platine
1 15polige Sub-D-Buchse

Userport		Sub D	Modulbus
C	PB0	3	5
D	PB1	11	6
E	PB2	4	7
F	PB3	12	8
H	PB4	5	9
J	PB5	13	10
K	PB6	6	11
L	PB7	7	12
M	PA2	2	2
2	+5V	1	13
4	CNT1	8	
6	CNT2	10	3
10	9V AC	14	
11	9V AC	15	
12	GND	9	

Schaltplan der Grundplatine zum Meßlabor

Anzeigemodul für PB0 bis PB7

Dieses Modul dient zur Überprüfung der Steuersoftware und ist für Eigenprogrammierungen unerläßlich. Vier LEDs zeigen das ausgebene Bitmuster des C 64, vier weitere die Rückmeldung des angesprochenen Moduls an.



Eigentlich war das Anzeigemodul nur als Hilfestellung für unsere Programmentwicklung gedacht. Wir stellen ihnen die Schaltung aber trotzdem vor, da sie bei der Suche nach Fehlern in der Schaltung ein unerläßliches Hilfsmittel ist. Im Aufbau ist sie unkompliziert, besteht sie doch nur aus einem Treiber-IC mit LEDs und den dazugehörigen Vorwiderständen (s. Schaltbild mit Stückliste). Sie benötigen das Anzeigemodul nur dann, wenn Ihre Schaltung nicht auf Anhieb funktioniert, oder Sie eigene Treiberprogramme entwickeln.

Wenn Sie einzelne Module überprüfen wollen, muß zuerst das Maschinenprogramm geladen werden:

```
LOAD"MA.MESSLABOR",8,1
```

Danach sollten Sie NEW eingeben, um den Speicher zu initialisieren. Zum Anwählen eines logischen Modulplatzes geben Sie ein:

```
SYS49152:POKE49282,X:SYS49152+3
```

Als logische Modulnummer (X) sind die Zahlen von 1 bis 15 zulässig. Nach Bestätigung mit <RETURN> wird der Bildschirm gelöscht und die entsprechende Modulnummer an die Schaltung gesendet (gelbe LEDs). Ist unter dieser ein Modul aktiv, wird ein Meßzyklus eingeleitet. Die Modulbezeichnung und der Meßwert (in hexadezimal) werden ausgegeben. Die Modulartkennung sehen Sie anhand der roten LEDs – für jede eingelötete Kenndiode leuchtet eine rote LED.

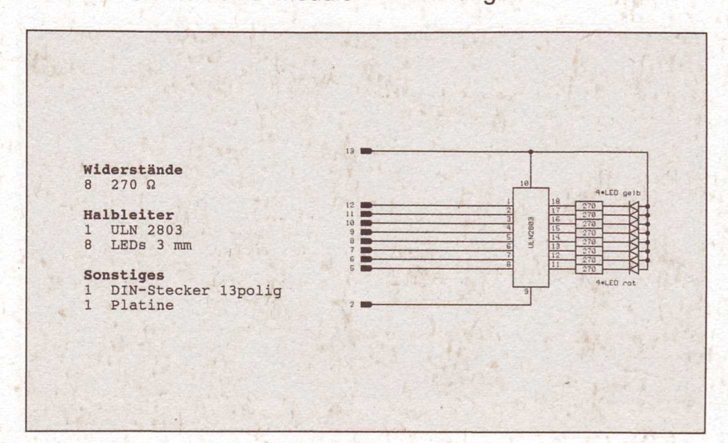
Falls Sie überprüfen wollen, ob ein Modul aktiv ist, hilft Ihnen

```
PRINT PEEK (49280)
```

weiter. Erhalten Sie »0«, wird keines erkannt, ansonsten erscheint »1«. Eine andere Speicherstelle ist ebenfalls interessant:

```
PRINT PEEK (49283)
```

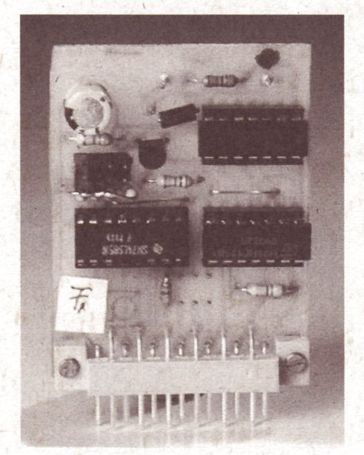
ergibt die Nummer der Modulerkennung.





Frequenzmesser

Mit einer max. Meßfrequenz von 500 kHz gehört er zwar nicht zu den schnellsten Frequenzmessern, aber durch seinen unkritischen Aufbau bestimmt zu den billigsten.

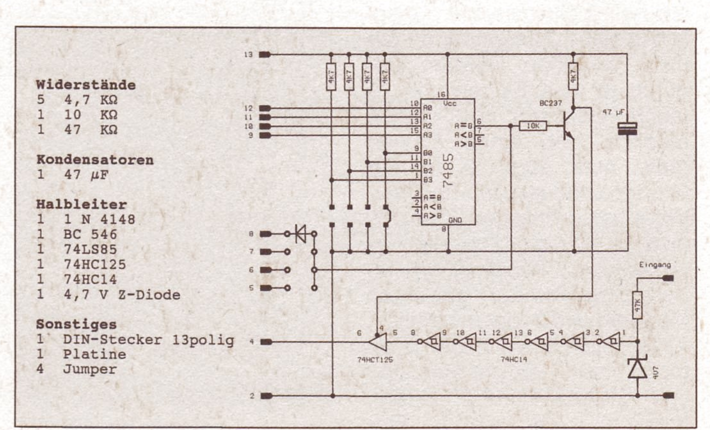


Das Modul enthält neben dem Schmitt-Trigger zur Aufbereitung der Eingangsspannung eine Schaltung zur einwandfreien Identifikation des Bausteins (s. Schaltbild). Dazu befindet sich ein Spezial-IC auf der Platine. Dieser TTL-Chip vom Typ 7485 beinhaltet eine Gatterschaltung, die die Pegel an seinen ersten vier Eingangsleitungen mit denen der zweiten vier Eingangsleitungen vergleicht und nur dann einen Ausgang auf High-Pegel setzt, wenn beide Kombinationen übereinstimmen (Paritätsvergleicher). Das High-Signal wird dann benutzt, um eine weitere Schaltung zu aktivieren. Obwohl sie nur aus maximal vier Dioden besteht, liefert sie doch die Kennung für jedes einzelne Modul. Diese ist charakteristisch für jedes eingesetzte Modul und kann nur durch Umlöten der Dioden geändert werden. Der logische Modulplatz wird über die vier Jumper (ohne Löten) geändert und damit an den Bedarf angepaßt. Erkennt der 7484 ein softwaremäßiges Ansprechen, schaltete er einen Ausgang auf High-Pegel. Der zweite Chip auf der Platine, ein 74125, braucht jedoch für seine Aktivierung ein Low-Signal. Deshalb invertiert ein Transistor das Signal.

Der 74125 schaltet das Eingangssignal nun durch auf den CNT2 des C64. Im Computer werden lediglich die Impulse eine Sekunde lang gezählt. Das Ergebnis entspricht dann der Frequenz in Hertz. Leider erlauben Kabel- und Leiterbahnkapazität sowie die Kapazität der Zenerdiode eine max. Meßfrequenz von 500 kHz. Ebenso kann die Zenerdiode weggelassen werden, wenn sichergestellt wird, daß der Signalpegel +5 Volt nicht über- und 0 Volt nicht unterschreitet.

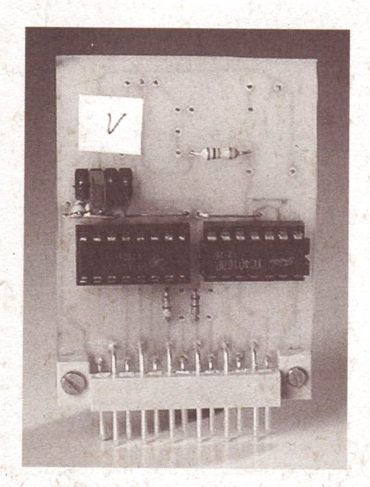
Schaltungsdaten

Meßbereich: TTL-Pegel, 0 Hz bis ca. 500 kHz
Auflösung: 1 Hertz +/– 1 Digit
Abgleich: nicht nötig
Besonderheiten: dient als Eichmodul für den Software-Meßintervall

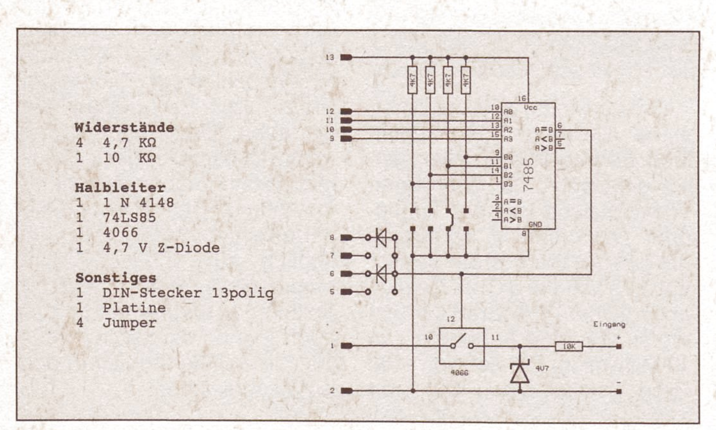


Voltmeter

Messung von Spannungen von 0,1 bis 5 Volt sind die Features dieser Schaltung. Dabei wird eine Auflösung von 1 Millivolt erreicht.



Das Modul beinhaltet die gleiche Auswahllogik wie der Frequenzmesser, nur wurde die Anordnung der Dioden geändert (s. Schaltbild). Beachten Sie bei der Anordnung der Jumper, daß jedes Modul einen anderen Steckplatz haben muß. Die Eingangsspannung wird über einen Widerstand und eine Z-Diode geleitet. Durch die Diode werden Spannungen über 5 Volt vom Modul ferngehalten. Für höhere Eingangsspannungen müssen Sie mit einem externen Spannungsteiler arbeiten (z.B. für 0 bis 50 Volt 10 KΩ/100 KΩ.



Schaltungsdaten

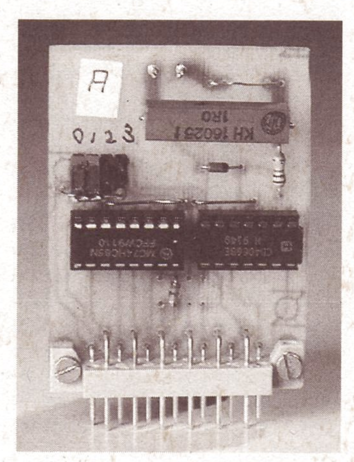
Meßbereich: 0,02 Volt bis 5 Volt
Auflösung: 1 mV +/– 1 mV
Abgleich: nicht nötig
Besonderheiten: dient als Eichmodul für den A/D-Wandler der Grundplatine



Im Programm erscheinen die Meßwerte im Klartext

Amperemeter

Stromstärken von 1 mA bis 5 A löst der Meßbereich dieser Schaltung mit 1 mA auf. Allerdings muß der Meßwiderstand entsprechend ausgelegt sein.



Die Schaltung entspricht im wesentlichen der des Voltmeters (s. Schaltbild). Allerdings schließt ein Widerstand von 1 Ω die Eingangsklemmen kurz. Über diesem fällt eine Spannung ab, die proportional zum Strom ist. Achtung: Wenn Sie 5 Ampere Strom messen wollen, muß der Widerstand eine Leistung von mindestens 25 Watt vertragen. Als Formel gilt hier:

```
L = U x I
```

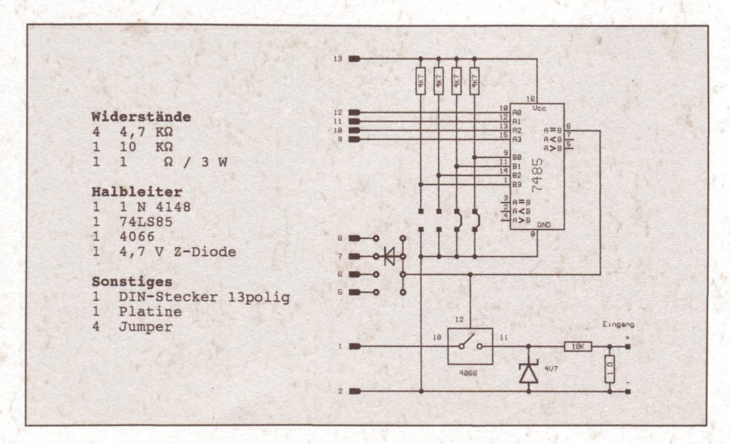
Wobei »L« für Leistung in Watt, »U« die am Widerstand abfallende Spannung in Volt und »I« Strom in Ampere steht.

Mit 25 Watt sind Messungen bis 5 Ampere erlaubt. Ein 1 Ω/25-Watt-Widerstand ist sehr unhandlich. Sie sollten daher überlegen, welche maximale Stromstärke für Sie interessant ist. Wenn Sie ca. 1 Ω/5 Watt einsetzen, ist 1 Ampere erlaubt. Dies dürfte für die meisten Anwendungen genügen.

Da die Toleranz des Shuntwiderstands unmittelbaren Einfluß auf den Meßwert hat, ist hier eine Eichung sinnvoll. Sie benötigen dazu ein Amperemeter, eine Spannungsquelle und einen Verbraucher mit ca. 0.2 Ampere. Messen Sie zuerst mit einem Amperemeter den Strom, der durch das Lämpchen fließt, und notieren Sie den Wert. Danach schließen Sie die Meßschaltung ans Modul an (auf Polarität achten!) und drücken <F1>, wenn der Cursor die Strommessung erreicht hat. Nach Abschluß der Messung erhalten Sie am unteren Bildschirmrand den Ist-Wert und die Aufforderung, den Soll-Wert einzutragen. Tippen Sie hier den vorher notierten Wert in der Maßeinheit der Ist-Vorgabe ein, und bestätigen Sie mit <RETURN>.

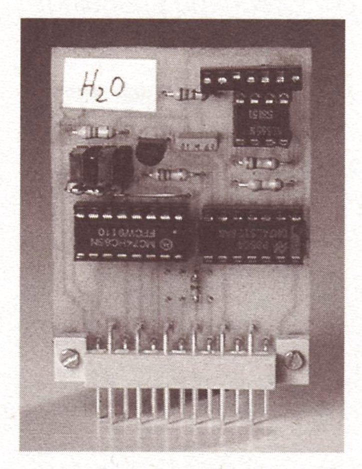
Schaltungsdaten

Meßbereich: 20 mA bis max. 5 A, je nach Belastbarkeit des Shuntwiderstands
Auflösung: 1 mA +/– 1 mA
Abgleich: <F1>, wenn Cursor auf Amperemessung
Besonderheiten: Beachten Sie die maximale Belastbarkeit des Shuntwiderstands



Feuchtemesser

Dieses Modul zeigt die Luftfeuchte in Prozent an. Für Wetterfrösche eine tolle Sache.

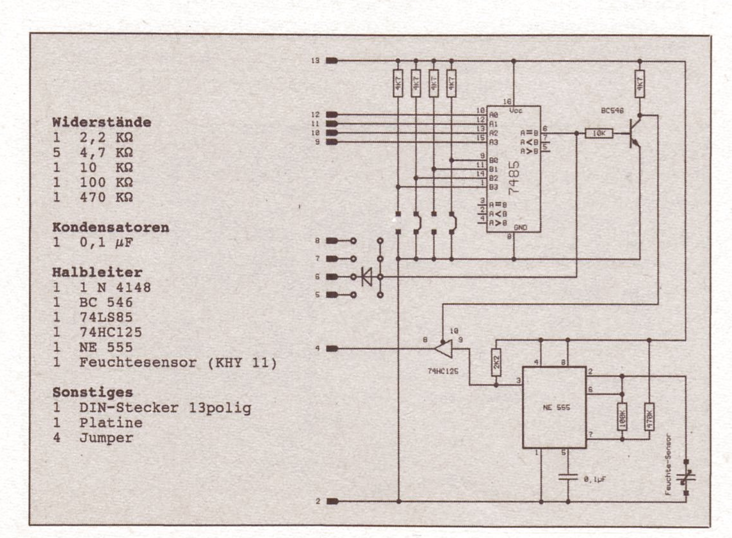


Das Kernstück dieses Meßgeräts (s. Schaltbild) ist der Sensor. Dieser enthält einen, von der Luftfeuchtigkeit abhängigen Kondensator. Bei einem Meßbereich von 0 – 100 % Feuchte ändert sich die Kapazität zwischen ca. 113 pF bis 157 pF. Ein frei schwingender astabiler Multivibrator mit dem Timer-Chip 555 benutzt den Sensor als frequenzbestimmendes Glied. Bei der Software wird, wie auch beim Frequenzmeter, die Anzahl der Schwingungen pro Sekunde gemessen und abhängig von der niedrigsten und höchsten Frequenz in Prozent ausgegeben. Dadurch ergibt sich auch die Eichmethode: Sie benötigen dazu zwei Kondensatorenwerte, einen mit 112,7 pF und den zweiten mit 156,9 pF. Leider bekommen Sie so krumme Werte, da der Feuchtesensor zusätzlich zur Luftfeuchte auch frequenzabhängig ist. Kramen Sie in der Bastelkiste, und messen Sie (z.B. mit einem geliehenen Frequenzmeter) Ihre Kondensatoren, bis ein passender Wert gefunden ist, oder kombinieren Sie aus mehreren Kondensatoren. Danach drücken Sie, wenn der Meßcursor die Luftfeuchtemessung erreicht, <F1>. Nach der Messung folgen Sie einfach den Anweisungen des Programms.

Da bei der Umrechnung im Programm die Meßkurve des Sensors nicht berücksichtigt wird, liegt die Toleranz der Messung bei ca. 5 %. Wer genauere Ergebnisse benötigt, muß eine Korrekturformel entwickeln. Im Programm geschieht die Umwandlung von Zeile 420 bis 470. Sollten Sie eine Anpassung gefunden haben, senden Sie uns diese doch zu.

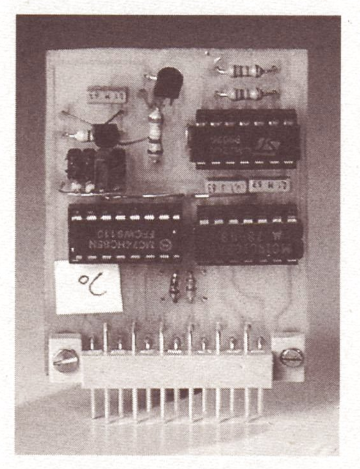
Schaltungsdaten

Meßbereich: 0 bis 100 % Luftfeuchte
Genauigkeit: ca. +/- 5 %
Abgleich: <F1>, wenn Cursor auf Luftfeuchtemessung
Besonderheiten: Genauigkeit läßt sich erhöhen, wenn durch ein eigenes Programm die Meßkurve angepaßt wird.



Thermometer

Wie kalt ist es draußen und wie warm drinnen, welche Temperatur hat mein IC – es gibt unzählige Anwendungen für ein Thermometer. Der Meßbereich reicht von – 100 Grad Celsius bis 150 Grad Celsius.

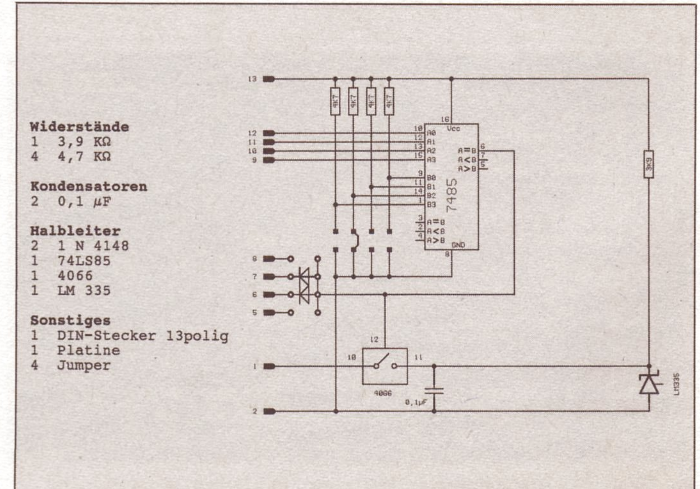


Dieses Modul besticht durch seine Einfachheit (s. Schaltbild). Es wird ein spezieller Sensor eingesetzt, der über einen Vorwiderstand eine zur Temperatur proportionale Spannung ausgibt. Ab Werk ist der Sensor auf 2,73 Volt bei 0 Grad Celsius abgeglichen. Pro Grad Celsius ergibt sich eine Änderung von 10 Millivolt im Bereich von -100 Grad Celsius bis +150 Grad Celsius. Leider liefert das Netzteil des C64 nicht exakt +5 V (+/— 10 Prozent). Dadurch können Spannungen von 4,75 bis 5,25 Volt am Sensor anliegen. Das ergibt eine Abweichung von +/- 25 Grad Celsius bei der Anzeige. Wundern Sie sich beim Ausprobieren also nicht. Sie müssen auf jeden Fall eichen: Drücken Sie dazu, wenn der Cursor auf der Temperaturmessung steht, <F1>. Nach erfolgter Messung gibt Ihnen das Programm den Ist-Wert vor und fragt Sie nach dem Soll-Wert. Jetzt sollten Sie ein Thermometer (am besten ein digitales) zur Hand haben und diesen Wert eintragen. Das Thermometermodul ist damit für diese Steckkartenkonfiguration geeicht.

Achtung: Das Thermometer ist das einzige Modul, das empfindlich auf unterschiedliche Modulanordnungen reagiert. Sollten Sie andere Module als beim Eichen einstecken, müssen Sie die Thermometermodule neu abgleichen.

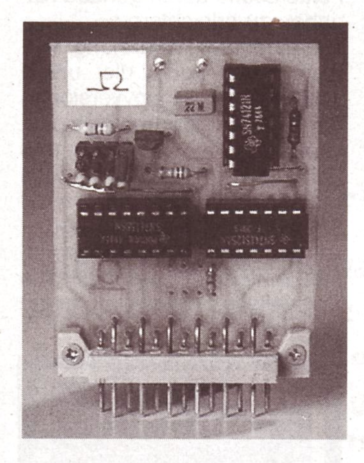
Schaltungsdaten

Meßbereich: -100 bis 150 Grad Celsius
Genauigkeit: ca. +/-1 Prozent
Abgleich: <F1>, wenn Cursor auf Temperaturmessung
Besonderheiten: neuer Softwareabgleich, wenn Modulanordnung geändert wird.



Ohm-Meter

Eine Meßmöglichkeit für Widerstände ist ein unbedingtes Muß für ein Meßlabor. Unsere Schaltung glänzt durch minimalen Bauteileaufwand.



Das Funktionsprinzip ist genial einfach. Ein ganz normales TTL-Monoflop aus der 74XX-Reihe dient als Zeitgeber (s. Schaltbild). Es antwortet auf einen Low-High-Sprung am Eingang (von PA2) mit einem Ausgangsimpuls (auf CNT2), dessen Länge von den Werten des Widerstands und des Kondensators bestimmt wird. Widerstand dient als Meßobjekt.

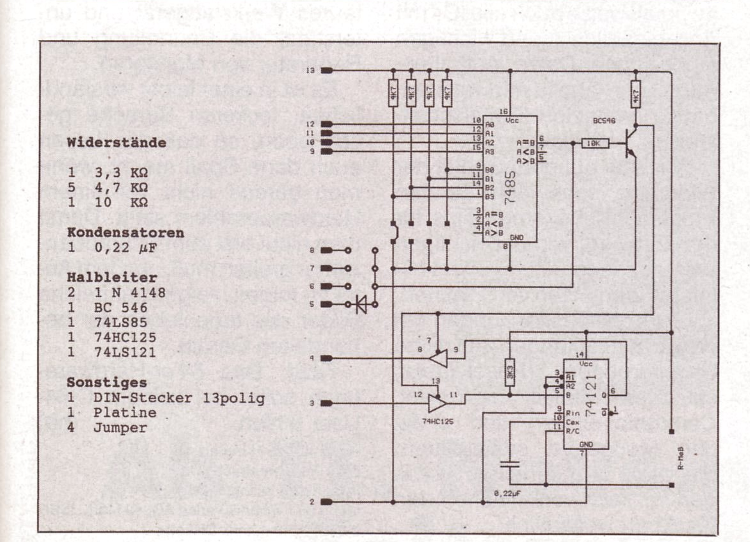
Dank der Schnittstellenbausteine VIA 6526 läßt sich über den Userport die Impulsdauer messen. Im Gegensatz zu den vorher beschriebenen Bausteinen ist hier die Meßdauer unterschiedlich.

Um genaue Ergebnisse zu gewährleisten, muß sichergestellt sein, daß nach einer Messung immer eine Erholzeit verstreicht, die mindestens 75 % der Impulsdauer betragen soll. Zum Eichen benötigen Sie einen Widerstand, dessen genauen Wert Sie kennen (nachmessen!). Er sollte ungefähr bei 10 KΩ liegen. Verbinden Sie ihn mit den Meßeingängen, und warten Sie einen Meßzyklus ab. Dann drücken Sie <F1>, kurz bevor die nächste Messung startet. Tippen Sie den Wert Ihres Meßwiderstands in der Maßeinheit des Ist-Wertes ein, und bestätigen Sie mit <RETURN>.

Achtung: Ohne Widerstand zwischen den Meßbuchsen entspricht die Messung einem unendlich großen Widerstand und damit unendlicher Zeit. Das Programm hängt scheinbar. <RESTORE> hilft hier.

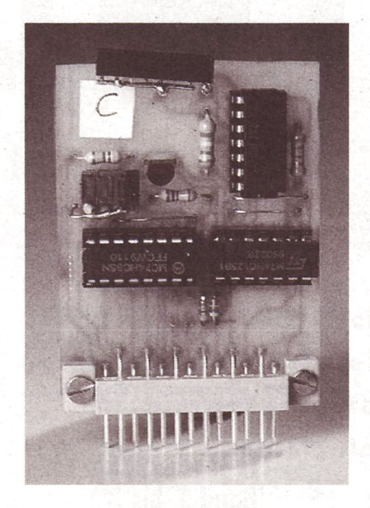
Schaltungsdaten

Meßbereich: ca. 200 bis 150 KΩ
Genauigkeit: ca. +/- 1 Prozent, bei Erhöhung des Widerstands wird das Ergebnis ungenauer
Abgleich: <F1>, kurz vor Widerstandsmessung
Besonderheiten: Wenn kein Widerstand angeschlossen ist, hängt der Meßzyklus scheinbar. Ein Druck auf <RESTORE> führt im Programm weiter.



Kapazitätsmeter

Diese Schaltung hat einen extrem hohen Meßbereich. Er reicht von ca. 100 pF bis über 1 Farad.



Im Funktionsprinzip gleicht das Kapazitätsmeter dem Ohm-Meter (s. Schaltbild). Lediglich ist hier die Funktion von Widerstand und Kondensator am Monoflop ausgetauscht. Der Widerstand (39 KΩ) ist fest eingelötet, und der Kondensator dient als Meßobjekt.

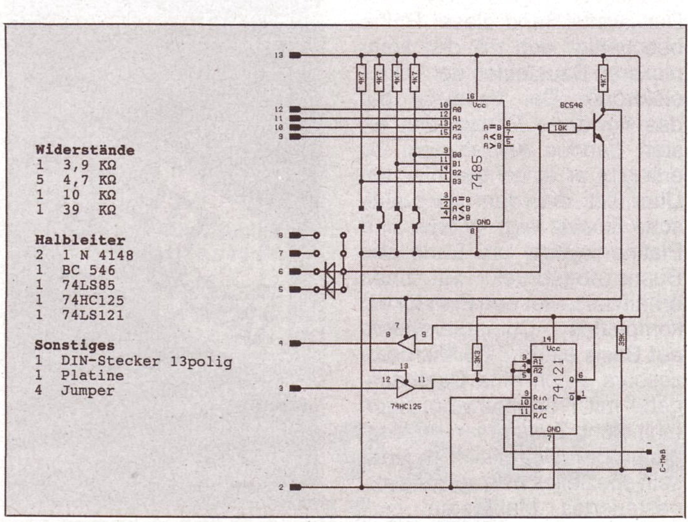
Auch hier muß sichergestellt werden, daß nach einer Messung immer eine Erholzeit verstreicht, die mindestens 75 % der Impulsdauer beträgt. Diese Forderung ist bei kleinen Werten durch die Programmlaufzeit erfüllt. Lediglich im Bereich Mikrofarad können längere Meßzeiten auftreten. Bei 1000 Mikrofarad beträgt die Impulsdauer bereits 27,3 Sekunden. Stecken Sie bei solchen Kondensatoren zusätzlich das Ohm-Meter ohne Widerstand ein. Nach zwei Dritteln der vom Kapazitätsmeter benötigten Meßzeit drücken Sie <RESTORE>. Dies sorgt wieder für die erforderliche Erholzeit. Zum Eichen benötigen Sie einen Kondensator, dessen genauen Wert Sie kennen (evtl. nachmessen!). Er sollte ungefähr bei 1 µF liegen. Verbinden Sie ihn mit den Meßeingängen, und warten Sie einen Meßzyklus ab. Dann drücken Sie <F1>, kurz bevor die nächste Messung startet. Neben der Anzeige des Ist-Wertes erscheint die Aufforderung, den Soll-Wert einzugeben. Tippen Sie den Wert Ihres Kondensators in der Maßeinheit des Ist-Wertes ein, und bestätigen Sie mit <RETURN>.

Noch ein Tip:

Setzen Sie dieses Modul ein, wenn Sie höhere Widerstandswerte messen. Bestücken Sie es mit einer relativ hohen Kapazität. Damit stellen Sie sicher, daß die Erholzeit bei der Widerstandsmessung auch eingehalten wird. Ansonsten schwankt der Wert evtl. um Zehnerdekaden.

Schaltungsdaten

Meßbereich: ca. 100 pF bis ca. 1 Farad (s. Text)
Auflösung: ca. 18 pF
Abgleich: <F1>, kurz vor Kapazitätsmessung



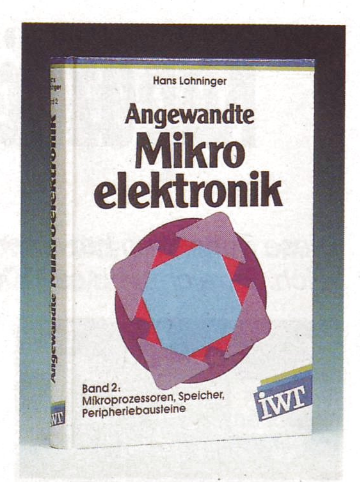
Angewandte Mikroelektronik (Band 1)

Wer eine praxisorientierte Einführung in den Umgang mit moderner Mikroelektronik sucht, hier findet er sie. Band 1 beschäftigt sich zunächst mit den Grundlagen dieser faszinierenden Technik. Das Buch wendet sich vor allem an den Praktiker, der seine neu erworbenen Kenntnisse auch sofort umsetzen will. Nach einer theoretischen Beschreibung der einzelnen Bauelemente folgen Applikationsschaltungen. Für einige davon existieren auch Platinenlayouts, so daß die entsprechenden Geräte sehr leicht nachzubauen sind.



Zu Beginn demonstriert der Autor plausibel, wie leicht und sicher Platinen geätzt werden können. Das Spektrum der besprochenen Bauelemente reicht von Widerständen über Transistoren und Operationsverstärker bis hin zu A/D-Wandlern und Sensoren. Jedes Thema wird umfassend in Theorie und Praxis behandelt.

Angewandte Mikroelektronik (Band 2)



Der zweite Band dieser Reihe beschäftigt sich mit den komplexeren Bausteinen der Mikroelektronik. Der Verfasser hat das bewährte Prinzip des ersten Bandes beibehalten: Zu erst gibt er einen theortischen Überblick, dem dann der praktische Einsatz folgt. Wieder sind Platinenlayouts am Ende des Buchs abgedruckt. Mit ihnen erhält der Leser den Plan für ein komplettes Computersystem auf Basis eines Z-80-Mikroprozessors. Auch eine Datenausgabe mit 7-Segment-Anzeigen fehlt nicht. Zusammen mit dem ersten Band kann sich so jeder sein spezielles mikroprozessorgesteuertes Meßsystem aufbauen. Bei all dieser Selfmade-Hardware wurde aber auch die Software nicht vergessen. Beispielprogramme mit genau beschriebenen und ausführlich erläuterten Source-Code runden das Buch ab. (jh)

Angewandte Mikroelektronik, (Band 1 und 2)

TTL-Taschenbuch Band 1 bis 3

Jeder ernsthaft interessierte Bastler kann gar nicht genügend Datenbücher besitzen. Die TTL-Taschenbuchreihe des IWT-Verlags bietet eine klar gegliederte und übersichtliche Darstellung fast aller TTL-ICs. Da die Anzahl der TTL-Chips den Rahmen eines Buchs sprengen würde, sind sie auf insgesamt drei Bände verteilt. Band 1 behandelt die 74er-Reihe von 00 bis einschließlich 200, Band 2 von 201 bis 640 und Band 3 von 641 bis 30460. Diese Bücher sind für den Praktiker konzipiert worden, was sich auch an ihrem ungewöhnlichen Format zeigt. Für den Bücherschrank sind diese Bände nicht unbedingt gedacht. Aber auf dem Arbeitstisch beanspruchen sie nur sehr wenig Platz und bieten dabei doch alle für das jeweilige IC relevanten Informationen. Neben dem Anschlußbild und einer kurzen Beschreibung der Funktionen sind alle wichtigen Daten sowie eine für den Entwickler unentbehrliche Wahrheitstabelle angegeben. Die maximalen Verzögerungszeiten oder Grenzfrequenzen fehlen ebensowenig wie die Angabe, für welche IC-Familien der Chip hergestellt wird.



Die Bände sind deshalb sowohl für den Entwickler als auch für den engagierten Bastler bald ein unersetzliches Requisit am Arbeitsplatz. (jh)

IWT-Verlag GmbH, Bahnhofstr. 36, D-8011 Vaterstetten
TTL-Taschenbuch Teil 1, TTL-ICs 7400 - 74200, ISBN 3-88322-191-0, 32,00 Mark
TTL-Taschenbuch Teil 2, TTL-ICs 74201 - 74640, ISBN 3-88322-192-9, 32,00 Mark
TTL-Taschenbuch Teil 3, TTL-ICs 74641 - 7430640, ISBN 3-88322-193-7, 32,00 Mark

Reparieren leichtgemacht

Seit langem angekündigt, endlich erschienen ist das 64'er Hardwarebuch von Hans-Jürgen Humbert. Auf rund 230 Seiten beschäftigt sich der Autor intensiv mit dem Inneren des Commodore C64, erklärt seinen Aufbau und die Funktion der einzelnen Teile. Da er dabei ohne Fachchinesisch auskommt, verstehen auch Nicht-Hardware-Freaks, was gemeint ist und können die gebotenen Tips tatsächlich nutzen, eigentlich eine Selbstverständlichkeit, doch leider nur selten beachtet.

Auch für diejenigen, die etwas tiefer in die Materie eindringen möchten, bietet dieses Buch eine Menge: Neben sämtlichen Port-Belegungen sind beispielsweise auch alle ICs mit Anschlußbildern und wichtigen technischen Daten enthalten. Auch eine Tabelle mit weiteren, häufig benutzten Digitalschaltkreisen fehlt nicht.

Wer sich auf dem Gebiet der Elektronik noch nicht zu den Profis zählt, bekommt Tips für den Einstieg, von der richtigen Werkzeugausrüstung übers Löten bis zum Ätzen von Platinen.

Elektronikbastler können mit den Bauanleitungen nützliche Erweiterungen (Reset-Taster, stärkeres Netzteil, Logiktester, Centronics-Puffer) und einfache Meßgeräte selbstbauen, die dazu erforderlichen Vorlagen im Buch vereinfachen den Nachbau wesentlich.

Doch nicht nur auf den Computer selbst geht der Autor ein, auch Peripherie, wie Drucker, Floppy oder Datasette, werden ausgiebig behandelt. Von der Aufstellung der Geräte über Pflege und Wartung bis hin zur Fehlersuche wird dem C-64-User alles geboten, was er im Falle eines Falles braucht, sei es, um das Gerät selbst zu reparieren oder der Werkstatt die Fehlersuche durch genaue Angaben zu erleichtern.

Besondere Erwähnung verdient, daß auch die unterschiedlichen Floppyversionen mit teilweise sehr unterschiedlichem Innenleben gezeigt und behandelt werden. Und auch C-128-(D)-Besitzer kommen auf ihre Kosten: Diesem Computer ist ein eigenes Kapitel gewidmet. Außerdem werden dessen Spezialteile ebenfalls genau vorgestellt.

Ergänzt wird das Buch durch eine Diskette mit nützlichen Programmen: So sind eine Software-Centronics-Schnittstelle, ein Speichererweiterungstest und Floppy-Speeder vorhanden. Auch ein Bildschirmschoner und ein Kopierprogramm werden mitgeliefert. Das Spitzenprogramm, der Testbildgenerator, ersetzt manch teures Werkstattgerät und unterstützt die Beurteilung und Reparatur von Monitoren.

Es ist in einer leicht verständlichen, lockeren Sprache geschrieben, so daß das Lesen auch dann Spaß macht, wenn man gerade nicht vor einem Hardwareproblem steht. Damit man nicht erst zum Schraubenzieher greifen muß, um dem Autor zu folgen, zeigen zahlreiche Bilder das Innenleben der behandelten Geräte.

Fazit: Das 64'er-Hardwarebuch sollte bei keinem C-64-User fehlen. (hb)

Hans-Jürgen Humbert
64'er Hardwarebuch
Reparieren leichtgemacht
Markt und Technik Verlag AG, 49 Mark, ISBN 3-87791-249-4, inkl. Diskette

Faszination Computer!

Jetzt einsteigen, in die neue Super-Home-Computer Generation.

Hier ist das Heft!!

Jetzt ist es da, das Heft auf das alle Computer Fans gewartet haben. Das erste deutschsprachige Sonderheft, das den Einstieg in die preisgünstige Archimedes-Super-Home-Computer-Welt mit RISC-Technologie erleichtert. Mit Themen, die jeden Computer-Begeisterten interessieren.

Ein Auszug der wichtigsten Inhalte
- komplette Vorstellung aller Archimedes-Systeme;
- Vergleichstest: Archimedes contra Amiga, Mac, ST, ...;
- umfassende Marktübersicht über Hard- und Software;
- Entscheidungshilfe beim Computerkauf.



Ab 11. November 1992 beim Zeitschriftenhändler!

Ulrich Schell/ München

Multidisplay – Pegelanzeige für 16 Kanäle

Wenn der Wert schwankt

Der Anwendungsbereich dieser Schaltung reicht von der Überwachung von Spannungen bis zur Anzeige für Audiomischpulte – und das für 16 Kanäle.

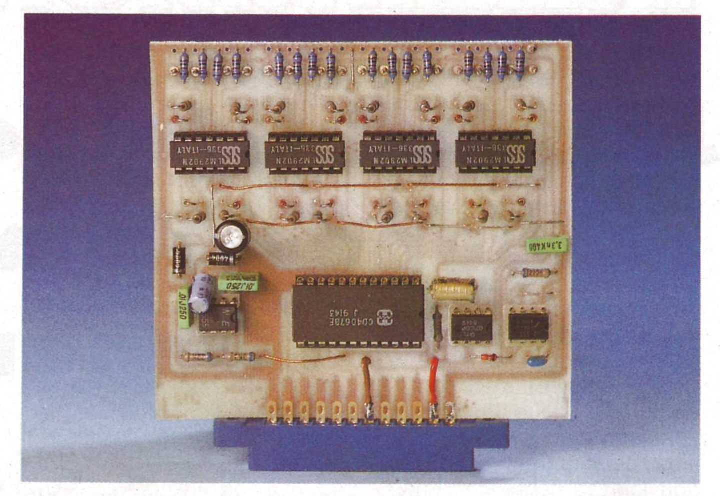
Nicht allein der Musikfan kommt mit dieser rund 20 Mark billigen Schaltung auf seine Kosten, sondern auch der Elektronikbastler. Der Musiker kann 16 Audiokanäle mit Pegeln zwischen 0,04 Volt bis 1 Volt Spitze am Bildschirm überwachen, der Elektroniker 16 Spannungswerte. Er besitzt damit ein Meßgerät, das ihm eine Menge Multimeter ersetzt.

Die Voraussetzung für das Darstellen eines Meßwerts ist die Analog-Digital-Wandlung, also das Umsetzen eines Spannungs- oder Stromwerts in eine für den Computer verständliche Zahl. Am verbreitetsten sind drei Verfahren:

Flashwandlung – Sofortwandlung
Sukzessive Aproximation – schrittweise Annäherung
Ein- und Zweirampenverfahren

Wir verwenden im Multidisplay eine abgewandelte Form des Rampenverfahrens, da ein Flashwandler eine zu geringe Auflösung und die Spezialchips für sukzessive Aproximation zu teuer sind:

Da der Wandler negative Spannungen verkraften soll, benötigen wir eine negative Hilfsspannung. Sie wird mit dem als Multivibrator geschalteten IC8 per Spannungsverdopplung gewonnen. Die Zeitkonstante wird dabei über R35, R36 und C2 bestimmt. C4 dient über D19 als Ladepumpe für C3, D18 verhindert u.a. eine Rückspannung beim Abschalten. Im Signalweg werden zuerst die 16 Eingangsspannungen in IC1 bis IC4 gepuffert und gleichgerichtet (D1 bis D16, Abb. 1). Hier wird bei Wechselspannung die negative Halbwelle abgeschnitten, um den Bauteileaufwand in angemessenen Grenzen zu halten. Über den 1 aus 16 Decoder 4067 (IC5) wird eine der gepufferten Spannungen gewählt (A0 bis A3 = PB4 bis PB7). Sie lädt den Kondensator C1 auf. Beachten Sie bei eigener Software, daß für diesen Vorgang eine sog. Einschwingzeit nötig ist. Zum Aufladen muß der Enable-Eingang an IC5 (PB3) auf LOW liegen. Der als Komparator beschaltete TL071 (IC6) vergleicht an seinem invertierenden Eingang die Kondensatorspannung mit Masse am nichtinvertierenden Eingang. Am Ausgang erscheint LOW, wenn der Kondensator auf mehr als Masse geladen wird (ab ca. 0,001 Volt). Dieses LOW wird in IC7 auf HIGH invertiert und zu CNT2 am Computer weitergeleitet. Wenn nun der Enable-Eingang von IC5 auf HIGH gelegt wird, entlädt sich C1 über den Widerstand R33. Der in der Schaltung eingesetzte Wert von 0,68 μF erlaubt eine Messung zwischen 0,01 und 1 Volt, wobei die Meßergebnisse erst ab ca. 0,04 Volt stabil sind. Die Entladezeit ist proportional zur Spannung und in einem großen Bereich fast linear, da bis ca. minus 3 Volt entladen werden kann. Es muß also lediglich die Zeit gemessen werden, ab der sich C1 entladen kann (Enable-übergang LOW/HIGH), bis der Kon-



densator entladen ist (Signalübergang für CNT2 HIGH/LOW). CNT2 ist ein Steuerregister von Timer B in CIA2 und läßt sich mit dem Ablauf von Timer A logisch UND verknüpfen. Wenn Sie Timer A auf einen definierten Wert (z.B. $0001) setzen und starten, gibt er bei jedem Unterlauf ($FFFF) einen Zählimpuls an Timer B. Dieser erniedrigt seinen Zählerstand um eins, wenn CNT2 HIGH ist. Bei dieser Methode verfälscht nur die programmtechnisch bedingte Verzögerungszeit zwischen dem Umschalten von Enable auf HIGH und dem Starten des Timers A das Ergebnis. Der Timer B stoppt bei LOW an CNT2 von alleine. Wenn Sie jetzt den Timer B auslesen, ist er umgekehrt proportional zur gemessenen Spannung.

Belichten, entwickeln und ätzen Sie die einseitige Platine wie gewohnt. Für die Dioden D18 und D19 und für die Anschlußstifte benötigen Sie mind. 1 Millimeter Bohrdurchmesser. Wenn Sie Präzisionssockel verwenden, genügen für alle anderen Bohrungen 0,8 Millimeter. Danach löten Sie die 15 Drahtbrücken ein. Achten Sie beim weiteren Bestücken auf die Polung der Elkos und Dioden. Ein Liste der benötigten Bauteile finden Sie in Abb. 1.

Den Userport-Stecker löten Sie mit den Pins A bis N so auf die Platine, daß 1 bis 12 über der Bestückungsseite in der Luft stehen. Vergessen Sie nicht die Drahtverbindungen von der Platine zu Pin 2 (+5 Volt) und 6 (CNT2) anzubringen, sonst funktioniert nichts. Die Widerstände R1 bis R16 sind Abschluß und Anpassung für die einzelnen Eingänge. Sie müssen an den Verwendungszweck angepaßt werden. Grundsätzlich sind sie so hochohmig wie möglich auszulegen, um die Meßwerte nicht zu verfälschen. Vorsicht: Die Schaltung hat eine sehr hohe Eingangsempfindlichkeit. Bei zu hochohmigen Werten wird daher Netzbrummen aufgefangen. Ein Abschirmen der gesamten Schaltung kann diesen Effekt mindern.

Überprüfen Sie anschließend nochmals den gesamten Schaltungsaufbau. Erst danach stecken Sie die IC1 bis IC4 und IC6 bis IC8 (richtigherum) in die Fassungen. IC5 bleibt vorerst unbestückt. Bevor Sie jetzt anstöpseln, sollten Sie Masse (Pin A oder N am Userport-Stecker) und +5 Volt (Pin 2 am Userport-Stecker) mit 5 Volt aus einem externen Netzteil verbinden und die in der Schaltung generierte negative Spannung messen (z.B. an Pin 11, IC1). Sie muß im Bereich von –3 bis –4 Volt liegen; höhere Spannungen bis –5V sind erlaubt (aber unwahrscheinlich), bei niedrigeren funktioniert die Schaltung nicht korrekt. Kontrollieren Sie in diesem Fall, ob die ICs richtig in ihren Fassungen stecken (alle Kerben der ICs müssen in die gleiche Richtung zeigen); ebenso die Polung der Dioden D18 und D19 und der Elkos C4 und C3. Wenn alles funktioniert, entfernen Sie das externe Netzteil und drücken noch IC5 richtigherum in die Fassung.

Stecken Sie bei ausgeschaltetem Rechner die Platine mit der Bestückungsseite nach oben in den Userport.

Laden Sie das Treiberprogramm mit:

```
LOAD"MULTIDISPLAY",8,1
```

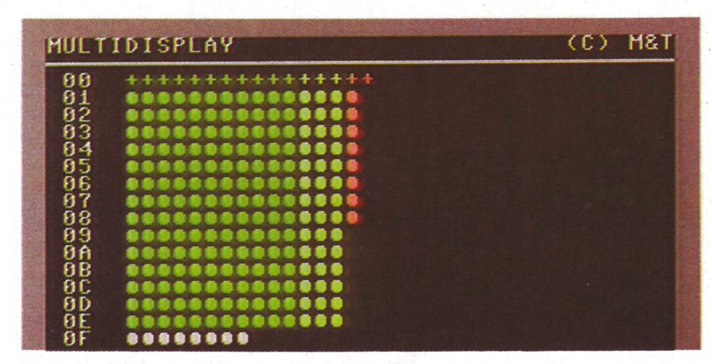
Anschließend geben Sie NEW ein. Gestartet wird mit SYS49152 <RETURN>. Danach sehen Sie am Bildschirm die Kanäle 1 bis 16 mit der Bezeichnung »00« bis »0F«, daneben, wenn die Schaltung richtig funktioniert, jeweils 15 farbige Striche (Abb. 2). Lediglich Kanal »0F« wird grau dargestellt. Wenn Sie auf einem der Kanäle eine Spannung langsam von 0 Volt bis ca. 0,5 Volt erhöhen, muß neben der entsprechenden Kanalnummer ein farbiger Balken erscheinen und länger werden.

Eichen der Anzeigewerte

Dazu genügt es, die der Kanalnummer entsprechende Taste zu drücken, also <0> für Kanal »00« oder <A> für »0A«. Im Programm zeigt jetzt ein roter Bildschirmrahmen den Eichzyklus an, danach wird die Anzeige an die Spannung angepaßt, und der Balken reicht bis zum letzten gelben Punkt. Verkleinern bzw. Vergrößern der Eingangsspannung wirkt sich unmittelbar auf die Balkenlänge aus.

Hinweise zur Anpassung an Mischpulte

Vermeiden Sie wenn irgendwie möglich Eingriffe in den Mixer. Ein Adapter Buchse/Stecker mit abgeschirmtem Kabel zur Platine in einem Metallgehäuse reicht für Zuspielrecorder und Instrumente. Lediglich die äußerst geringen Spannungen eines Mikrofoneingangs werden gerade noch angezeigt. Wenn Sie ein gewisses Flattern nicht stört, läßt sich ein asymmetrisches Mikrofon am Eingang überwachen. Bei symmetrischen Mikrofonen sind allerdings die Signalleitungen potentialfrei geführt. Hier bleibt nichts anderes übrig, als im Mixer eine geeignete Anzapfung zu finden. Ein Meßzyklus dauert in der angegebenen Dimensionierung bei 16 Kanälen 0,5 Volt ca. 1 Sekunde. Dies entspricht 1 Volt Spitze/Spitze, also dem max. Ausgangspegel eines Profimixers. Mit abnehmender Spannung steigert sich die Meßgeschwindigkeit, daher sollten hohe Pegel (Mixerausgang) über einen Spannungsteiler (evtl. Trimmpoti) angeschlossen werden. Vorsicht vor Lautsprecherausgängen bei Verstärkern! Sie führen 35 Volt und mehr. Ein direkter Anschluß zerstört die Schaltung und u.U. sogar Computer und Verstärker. Im Prinzip ist eine Meßzeitverringerung aller Kanäle durch Erhöhen des Kondensators C1 oder Verringern des Widerstands R33 zu erreichen. Wenn Sie dies aber ausprobieren, sollten Sie berücksichtigen, daß der Datenwähler (IC5, 4067) max. 50 Milliampere schalten kann, bzw. die Endstufen der LM2902 (IC1 bis IC4) auch nicht unbegrenzte Stromstärken treiben. (gr)



[2] Das Programm zu Multidisplay zeigt 16 Balken, die den Eingangsspannungen entsprechen

Kurzinfo: Multidisplay

Programmart: Treiberprogramm für 16-Kanal-Platine
Laden: LOAD "MULTIDISPLAY",8,1
Starten: nach dem Laden NEW und SYS49152
Benötigte Blocks: 15
Programm und Schaltung: H. Großer

Spannungsversorgung

	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6	IC7	IC8
+5V	4	4	4	4	24	7	8	8
-3V	11	11	11	11		4		
Masse					12		1	1

R1 bis R16 = Vorwiderstände (s. Text)
D1 bis D16 identisch
R17 bis R32 identisch
alle Kanäle entsprechen Kanal3

Integrierte Schaltkreise

IC1 bis IC4	LM2902	4
IC5	4067	1
IC6	TL071	1
IC7, IC8	555	2

Halbleiter

D1 bis D17	1N4148	17
D18, D19	1N4004	2

Widerstände

R1 bis R16	47KΩ	16 *
R17 bis R32	180KΩ	16
R33, R34	220KΩ	1
R35	3,3KΩ	1
R36	22KΩ	1

Kondensatoren

C1	0,68µF	1
C2, C5, C7	0,01µF	1
C3	10µF/16V	1
C4	47µF/16V	1
C6	3,3nF	1

Mech. Bauteile

1 Userportstecker
32 Lötnägel
3 8-Pol-Sockel
4 14-Pol-Sockel
1 24-Pol-Sockel

3 8-Pol-Sockel

* siehe Text

Bezugsquelle: Conrad Elektronik

[1] Schaltplan und Bestückungsliste von Multidisplay

MIDI-Interface

Die Band aus dem C 64

Mit unserem Selbstbau-Interface steuern Sie Ihr Keybord und verewigen und analysieren eigene Kompositionen.

Ein Begriff ist für Musiker kaum mehr wegzudenken - MIDI. Diese Computerschnittstelle ist inzwischen fast in jedem Tastaturinstrument eingebaut und erlaubt die externe Steuerung oder steuert weitere Instrumente, seien es weitere Keyboards oder Synthesizer oder Stimmgeneratoren, sog. Expander. Das Übertragungsverfahren dabei ist relativ einfach, die Daten eines Steuerworts (8 Bit) werden seriell (Bit für Bit) übertragen. Allerdings relativ schnell, mit 31,25 kBaud (31250 Bit pro Sekunde). Leider beherrscht der C64 diese Geschwindigkeit nicht. Doch dafür stellen wir Ihnen eine Schaltung zur Verfügung. Die entsprechende Software läßt ein Analysieren und Speichern zu und erlaubt sogar die Steuerung Ihres Keybords.

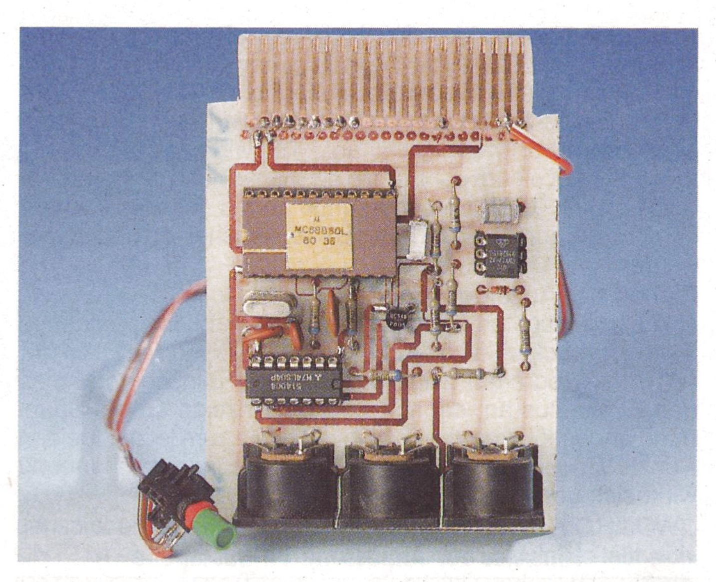
Schaltungsaufbau

Die Grundplatine besteht aus einer beidseitig kupferkaschierten Platine. Beachten Sie, daß beim Belichten sowohl Lötaugen als auch Anschlußstreifen für den Expansionsport deckungsgleich untereinanderliegen. Dazu ein Trick:

Schneiden Sie die Platine auf einer Seite etwas größer als die Vorgabe des Platinenlayouts. Schneiden Sie die Vorder- und Rückseite des Layouts auf einer anderen Seite als die Platine größer aus und legen Sie beide übereinander, jeweils mit der schwarzen Seite nach innen. Justieren Sie beide im Durchlicht auf Deckungsgleichheit. Danach fixieren Sie beide Layouts gegenüber der längergeschnittenen Seite vorsichtig mit einem Stück Klebeband (darf nicht ins Layout ragen). Zwischen die beiden längeren Enden kleben Sie am Rand einen Platinenrest und lassen das Ganze erstmal trocknen. Wenn Sie danach (vorsichtig!) das Klebeband entfernen, liegen beide Platinenlayouts deckungsgleich mit dem Abstand des Platinenrests übereinander. Die Platine läßt sich jetzt ohne Schutzfolie dazwischenschieben und auf ihrer längeren Seite sowohl oben als auch unten mit Klebeband fixieren. Anschließend wird zuerst die eine Seite mit Pausspray besprüht und belichtet, danach die andere. Nach dem Entwickeln und Ätzen besitzen Sie eine Platine mit deckungsgleichen Bohrlöchern und Kontaktstreifen. Bestücken Sie diese nach der Bestückungsliste. Die Bauteileliste und den Schaltplan ersehen Sie aus Abb. 1. Nach gründlicher Überprüfung auf richtige Plazierung und Polung der Bauteile ist die Platine einsatzbereit.

Achtung: Wie jede Erweiterung darf auch das Interface nur bei ausgeschaltetem Computer (Bestückungsseite nach oben) in den Expansionsport gesteckt werden.

In der Zeit vor MIDI war es kompliziert und teuer, Musikinstrumente miteinander zu synchronisieren. Zwar gab es auch hier schon Geräte, die sich miteinander verknüpfen ließen, aber dies funktionierte nur jeweils innerhalb einer Firmen-



marke oder setzte zig Steuerleitungen voraus. Das Geburtsjahr für eine neue Instrumentengeneration wurde 1980.

Daten der MIDI-Norm

Die Vorteile von MIDI liegen nicht nur in der Verknüpfung unterschiedlichster Musikinstrumente, sondern auch in deren Steuerung per Computer. Erst dadurch kann auch ein Hobbymusiker ein komplettes Orchester in den Computer einspielen und ohne großen Kostenaufwand erklingen lassen. Beachtenswert ist, daß dies auch mit dem C64 möglich ist. Allerdings sollte man die Norm kennen bevor man sich ein eigenes Programm maßschneidert. Die Daten werden, wie schon erwähnt, seriell übertragen. Zur Erkennung der Daten wird zu Beginn einer Übertragung ein Status-Byte gesendet. Bei ihm ist grundsätzlich das höchstwertige Bit (Bit 7) gesetzt. Danach können beliebig viele Daten-Bytes folgen. Bei Ihnen ist immer Bit 7 gelöscht. Die Daten-Bytes lassen sich in drei Hauptgruppen aufteilen:

1. Channel Information

... ist Steuerinformation und enthält in den vier höchstwertigen Bits (oberes Nibble) das Steuerwort. In den vier niedrigstwertigen folgt die angesprochene Kanalnummer (0 bis 15 entspricht den Kanälen 1 - 16). Da diese Kanalinformation in den angeschlossenen Geräten ausgewertet wird, lassen sich bis zu 16 Geräte unabhängig voneinander steuern. Als Standard werden von allen MIDI-Geräten folgende Befehle verstanden:

$9X – 144+Kanal (X) – Note an

Dieser Information folgen zwei Daten-Bytes:

1. Byte: $00 bis $7F (127) - Tastennummer (Key)

Das mittlere »C« hat die Nummer 60. Alle C-Tasten entsprechen dem Vielfachen von 12.

2. Byte: $00 bis $7F (127) - Anschlag (Velocity)

1 = leicht, 127 = stark. Bei »0« wird die Note ausgeschaltet. Keybords ohne Anschlagdynamik senden immer 64.

$8X – 128+Kanal (X) – Note aus

... hier folgen ebenfalls zwei Daten-Bytes:

1. Byte: $00 bis $7F (127) - Tastennummer (Key)

2. Byte: $00 bis $7F (127) - Release

... entspricht der Geschwindigkeit beim Loslassen der Taste.

$AX – 160+Kanal (X) – Tastendruck

... auch hier folgen zwei Daten-Bytes:

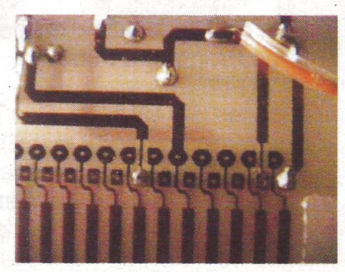
1. Byte: $00 bis $7F (127) - Tastennummer (Key)

2. Byte: $00 bis $7F (127) - Aftertouch

... entspricht der Stärke des Tastendrucks. Dadurch läßt sich ein Ton nach dem Drücken der Taste in der Lautstärke beeinflussen. Diesen Parameter können allerdings die meisten Keybords nicht senden.

$BX – 176+Kanal (X) – Parameteränderung
... wieder folgen zwei Daten-Bytes:
1. Byte: $00 bis $7F (127) - Befehl
... wird herstellerspezifisch festgelegt, lediglich vier Werte sind definiert:
124 Fernbedienung an/aus
125 Omni-Mode an, alle Noten aus
126 Mono-Mode an, alle Noten aus
127 Poly-Mode an, alle Noten aus
2. Byte: $00 bis $7F (127) - Parameterwert
Für die Modus-Befehle dieser Wert immer Null, bei Fernbedienung bedeutet 0=fernbedient, 127=intern.
$CX – 192+Kanal (X) – Programmwechsel
... hier folgt 1 Daten-Byte:
$00 bis $7F (127) - Programmnummer
$DX – 208+Kanal (X) – Taste (Mono-Mode)
... auch hier folgt 1 Daten-Byte:
$00 bis $7F (127) - After-Touch bei Mono-Mode
$EX – 224+Kanal (X) – (Tonhöhe) Pitch-Wheel
... hier folgen wieder zwei Daten-Bytes:
1. Byte: $00 bis $7F (127) - MSB Veränderung
2. Byte: $00 bis $7F (127) - LSB Veränderung
Beide Bytes zusammen ergeben einen 14-Bit-Wert, der die Position des Rads widerspiegelt. Die Mittelstellung ist »$00 $40«.
2. System Exclusive - $F0
... sind herstellerspezifische Datenbefehle. Die Anzahl der Daten-Bytes ist hier nicht vorgeschrieben. Das Steuerwort (erstes Byte, $F0 = 240) leitet den Vorgang ein, das zweite (0 bis 127) enthält eine Herstellerkennung. Trifft diese Kennung nicht für den Empfänger zu, werden alle folgenden Daten überlesen, solange Bit 7 nicht gesetzt ist. Ein beliebiges Steuerwort (Bit 7 = gesetzt), schließt die Datenübertragung ab.
3. System Realtime
... dient zum Synchronisieren von Computern, Sequenzern etc. in Echtzeit. Die Bytes sind Einbyte-Befehle und dürfen zu jedem Zeitpunkt, also auch zwischen zwei Daten-Bytes, übermittelt werden. Sie gelten für alle Kanäle.
$F8 (248) - Clock
... gibt einen Zeittakt 24mal pro Viertelnote
$F9 (249) - Ende
... ersetzt Clock am Ende einer Sequenz
$FA (250) - Start
... erscheint zu Beginn einer Sequenz. Der Clock-Impuls muß innerhalb von 5 Millisekunden folgen.







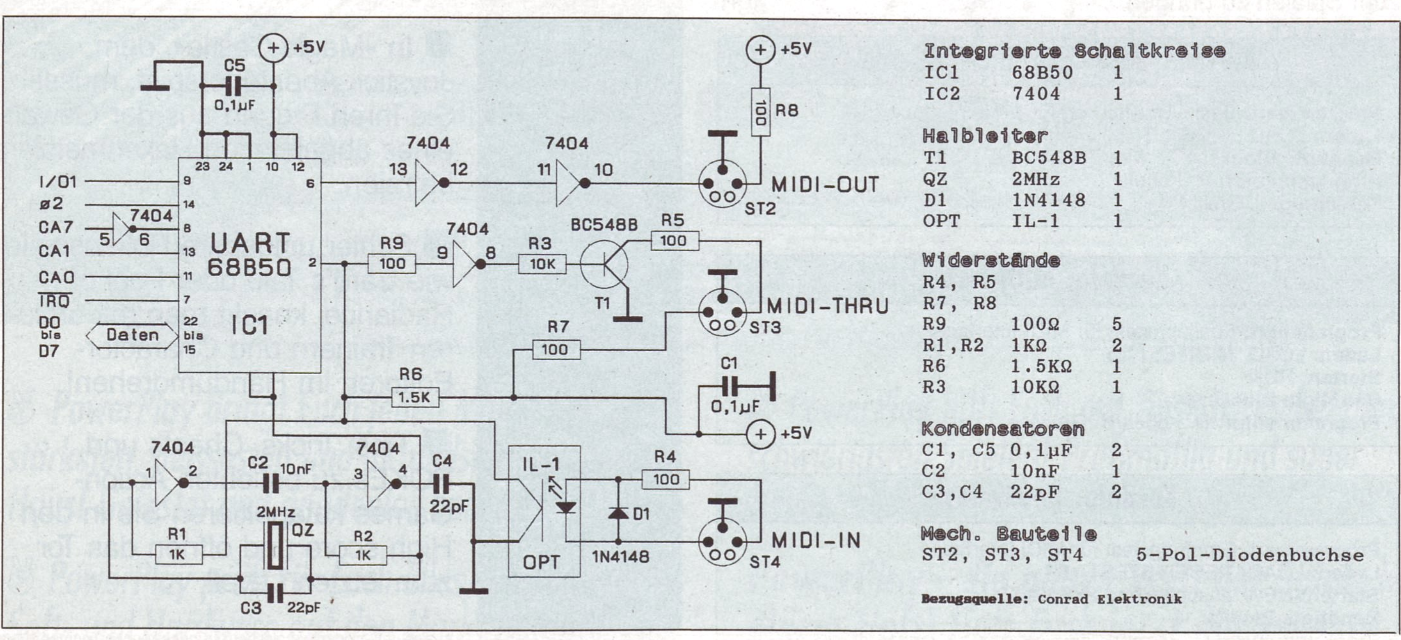
[2] Auf der Oberseite des Platine muß das eine Ende des Drahts für den Ausschalter direkt an den Kontaktstreifen gelötet werden ...

[3] ... und auf der Unterseite bietet sich die Leiterbahn an

$FB (251) - Fortsetzung
... wird bei der Fortsetzung einer abgebrochenen Sequenz gesendet.
$FC (252) - Sync
... erscheint während Spielpausen und sorgt für ein weiterlaufendes Timing.
4. System Common
... gelten unabhängig vom eingestellten Kanal.
$F2 (242) – Takt/Sequenznummer
... hier folgen zwei Daten-Bytes
1. Byte: $00 bis $7F (127) - MSB Sequenznummer
2. Byte: $00 bis $7F (127) - LSB Sequenznummer
$F3 (243) – Partiturnummer
... hier folgen zwei Daten-Bytes
1. Byte: $00 bis $7F (127) - MSB
2. Byte: $00 bis $7F (127) - LSB
Beide Bytes zusammen ergeben einen 14-Bit-Wert, der die Nummer der der nächsten Partitur (Song) angibt.
$F6 (246) – Stimmen
... bewirkt ein Selbststimmen der angeschlossenen Geräte, wenn Sie diesen Befehl anwenden können.
4. System RESET - $FF
... setzt alle angeschlossenen Geräte in den Einschaltzustand zurück. Vorsicht bei diesem Befehl.

Software

Auf der beiliegenden Diskette befindet sich ein Testprogramm. Es besteht aus einem Maschinenprogrammanteil, der auch eigenes Programmieren erlaubt und aus einem kurzen Testprogramm der Schnittstelle. Verbinden Sie die MIDI-



Integrierte Schaltkreise

IC1	68B50	1
IC2	7404	1

Halbleiter

T1	BC548B	1
QZ	2MHz	1
D1	1N4148	1
OPT	IL-1	1

Widerstände

R4, R5		
R7, R8		
R9	100Ω	5
R1, R2	1KΩ	2
R6	1.5KΩ	1
R3	10KΩ	1

Kondensatoren

C1, C5	0,1µF	2
C2	10nF	1
C3, C4	22pF	2

Mech. Bauteile

ST2, ST3, ST4 5-Pol-Diodenbuchse

Bezugsquelle: Conrad Elektronik

[1] Der Schaltplan des MIDI-Interface mit der Stückliste

IN über ein Diodenkabel mit der MIDI-OUT-Buchse und laden Sie das Programm mit:

```
LOAD"MIDITEST",8
```

und starten Sie mit RUN. Das Testprogramm lädt nun ein Maschinenprogramm (MIDIFILE) nach, sendet die Daten 12, 7, 9, 4, 6, 3, 57 und 3 zum Interface und empfängt sie wieder. Anschließend werden beide Werte nebeneinander dargestellt. Stimmen beide überein, ist das Interface in Ordnung. Nach Ausgabe der Zahlen wartet das Programm auf einen Tastendruck und führt danach einen RESET aus.

Das Maschinenprogramm »MIDIFILE« ist zudem eine Betriebssystemerweiterung, mit der Sie Ihr Instrument von Basic aus ansprechen können. Bevor Sie es in eigenen Programmen verwenden, muß es unmittelbar geladen werden:

```
LOAD"MIDIFILE",8,1
```

Anschließend geben Sie NEW ein.

Initialisiert wird sowohl das angeschlossene Interface als auch die Routine selbst mit SYS51968. Die Daten übertragen Sie mit SYS51987,Wert. Beispielsweise sendet

```
SYS51987,255
```

einen RESET zum angeschlossenen MIDI-Keyboard. Tastaturdrücke des Keyboards lassen sich mit

```
SYS51997:MI=PEEK(780)
PRINT MI
```

lesen, in die Variable »MI« (oder in eine andere) übernehmen und danach verwenden (im Beispiel am Bildschirm ausgeben). Achtung: Bei zweimaligem Initialisieren der Routine hängt sich der Computer auf. Ein Aus/Einschalten des Interfaces und anschließendes Neuladen des Programmes bringt Abhilfe. Da im Interface kein Schalter vorgesehen ist müssen Sie bei Bedarf diesen mit einem Kabel nachträglich herausführen. Dazu entfernen Sie die Durchkontaktierung der Pluszuführung (zweiter Kontaktstreifen von rechts auf der oberen Seite des Interface, Kontaktstreifen vorn) und löten ein zweipoliges Kabel an den oberen und unteren Kontakt. An das andere Ende des Kabels löten Sie einen Schalter (Abb. 2 und 3).

Ein drittes Programm zeigt Ihnen die Sendedaten eines angeschlossenen MIDI-Keyboards. Sie laden mit:

```
LOAD"RECEIVETEST",8,1
```

Anschließend setzt NEW den Basic-Speicher zurück. Mit SYS49152 starten Sie das Programm. Am Bildschirm sehen Sie bei empfangenen Daten am Zeilenanfang das Status-Byte, danach erscheinen die Daten-Bytes.

Mit dem MIDI-Interface und »MIDIFILE« genügen schon minimale Basic-Kenntnisse, um Ihr Keyboard fernbedient zum Spielen zu bringen. (gr)

Kurzinfo: MIDI-Interface/MIDI-File

Programmart: Basic-Erweiterung für MIDI-Interface
Laden: LOAD"MIDIFILE",8,1
Benötigte Blocks: 1
Programmautor: H. Kobelt
Schaltung: J. Graf

Kurzinfo: MIDI-Test

Programmart: Funktionstest für MIDI-Interface
Laden: LOAD"MIDITEST",8
Starten: RUN
Benötigte Blocks: 1
Programmautor: H. Kobelt/H. Großer

Kurzinfo: Receivetest

Programmart: Empfangstest für MIDI-Interface
Laden: LOAD"RECEIVETEST",8,1
Starten: NEW, anschließend SYS49152
Benötigte Blocks: 13
Programmautor: H. Kobelt/H. Großer

SONDERHEFT 85 VORSCHAU



■ Fürchten Sie sich vor unheimlichen Burgen, dämonischen Magiern oder angriffslustigen Aliens aus dem Weltraum? Dann machen Sie lieber einen großen Bogen um unser nächstes Spielesonderheft Nr. 85!

■ »Datenagent 00X«, das futuristische Action-Adventure entführt Sie ins Jahr 3099. Sie haben nur zwölf Stunden Zeit, eine spurlos verschwundene Forschergruppe zu finden!

■ In »Magic Castle«, dem Joystick-Abenteuerspiel, müssen Sie Ihren Freund aus der Gewalt eines abgefeimten Hexenmeisters befreien.

■ Schier unlösbare Rollenspiele, wie Bard's Tale oder Pool of Radiance, knackt man mit unseren Trainern und Character-Editoren im Handumdrehen!

■ Tips, Tricks, Cheats und POKEs zu beliebten Action-Games katapultieren Sie in den High score und öffnen das Tor zum letzten Level!

Aus aktuellen oder technischen Gründen können Themen ausgetauscht werden. Wir bitten um Ihr Verständnis.

Nr. 85 gibt's ab 18.12.92 bei Ihrem Zeitschriftenhändler



Power Play -
die ganze Welt der Spiele in einem Heft!
DAS MEISTGEKAUFTE COMPUTER- UND VIDEOSPIELE-MAGAZIN
Markt&Technik
DM 6,50
POWER PLAY
Die Nr.1
SPIELE-TESTS
Hol Dir die Nr.1 der Spiele-Magazine!

✌ PowerPlay bringt Euch jeden Monat die stärksten, heissesten und aktuellsten Spiele ins Haus! Getestet und gnadenlos beurteilt.
✌ PowerPlay prüft für Euch alles, was an Spiele-Soft- und Hardware auf den Markt kommt! Gründlich und absolut objektiv.
✌ PowerPlay hilft Euch mit Tips&Tricks bei den schwierigsten Spielen! Profimäßig und super clever.
PowerPlay - die ganze Welt der Spiele in einem Heft! Holt Euch jetzt die neueste Ausgabe! Es lohnt sich...

Alles im Griff!

Hier ist der erste komplette Katalog mit allen C 64 Produkten.

Aktuell – Brandneu und schafft den totalen Durchblick!

Er ist da: Der erste vollständige 64er Hardware-Katalog. Mit einer kompletten Zusammenstellung aller C 64 Produkte. Mit Grundlagenartikel, Kaufberatung und Experten-Meinungen. Mit vielen, nützlichen Tips und Tricks. Module, Kabel, Eprom-Brenner, ... Kurz: Der 64er Hardware-Katalog hat alles was der 64er Profi braucht..

Alle C 64 Produkte in einem Heft!



Ab 27. November 92 beim Zeitschriftenhändler!

Ulrich Schell/ München